

OCCLUSION FONCTIONNELLE

TOME 2

CLINIQUE DE L'ÉQUILIBRATION OCCLUSALE



Marcel G. Le Gall

OCCLUSION FONCTIONNELLE

TOME 2

CLINIQUE DE L'ÉQUILIBRATION OCCLUSALE

Marcel G. Le Gall

Faculté de Chirurgie Dentaire - Université de Strasbourg France

Cet ouvrage numérique est téléchargeable à partir du site UNISTRA:

www.univoak.eu ou d'un navigateur internet.

Première publication en ligne de l'édition Française: 19 Juin 2019

Publication en ligne de la présente mise à jour: 26 Juin 2019

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	3
EXAMEN DU PATIENT.....	5
APPROCHE CLINIQUE POSITIVE	7
PREMIÈRE ÉTAPE: RELATION MANDIBULO-MAXILLAIRE ET DVO	12
DEUXIÈME ÉTAPE: LA MASTICATION	25
DYSFONCTIONNEMENTS DE L'APPAREIL MANDUCATEUR	
DYSKINÉSIES DENTO-ARTICULAIRES.....	52
FONCTION OCCLUSALE DES PROTHESES SUR IMPLANTS	80
PROTHÈSES ADJOINTES TOTALES: GESTION OCCLUSALE.....	103
SYNTHÈSE-CONCLUSION.....	113
LISTE DES ABRÉVIATIONS	117
BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE	119

Résumé

Les principes de traitement décrits, dans cet ouvrage, s'appliquent à toutes les spécialités dentaires, chirurgicales, ODF, implantaire, prothétiques, posturales, comportementales, concernées par la mise en place ou la restauration de la morphologie occlusale, donc des contacts et guidages dentaires qui donnent leur efficacité optimale, aux arcades, lors de la mastication et la déglutition. Pour y parvenir, les règles classiques d'équilibration occlusale, par des meulages mutilants, doivent être profondément modifiées et remplacées par des techniques d'addition rétablissant les volumes dentaires perdus et l'efficacité des fonctions dentaires.

Ces techniques de restauration ont fait l'objet d'une réflexion approfondie, sur la façon de les mettre en œuvre avec les matériaux actuels. Elles obéissent à un protocole précis. Elles évolueront progressivement au fur et à mesure de l'informatisation des procédures et de l'évolution des matériaux.

Mots clés: Occlusion, Dent, Canine, Protection, d'Amico, Mastication, Fonction, Guidage, Cycle de Mastication, Déglutition, Langue, Muscle, Articulation, OIM, ATM, DAM, Équilibration, Addition, Soustraction, Disque, Luxation.

Summary

The treatment principles described in this ebook apply to all dental, surgical, ODF, implant, prosthetic, postural and behavioral specialties, concerned with the establishment or restoration of the occlusal morphology, therefore dental contacts and guides that give their optimal efficiency, to the arches, during chewing and swallowing. To achieve this, the classic rules of occlusal equilibration, by mutilating grinding, must be profoundly modified and replaced by addition techniques restoring lost dental volumes and the efficiency of dental functions.

Additive restoration techniques, of lost dental volumes, have been the subject of a thorough reflection on how to implement them with current composite materials. They obey a precise protocol. They will progressively evolve as the computerization of procedures and the evolution of materials progresses.

INTRODUCTION

Un objectif essentiel de toutes les techniques odonto-stomatologiques est le maintien et/ou la restauration des capacités fonctionnelles de l'appareil manducateur. La réalisation de cet objectif nécessite parfois le recours à des techniques plus ou moins complexes comme :

- la chirurgie réparatrice, reconstructrice, orthognathique, avec pour objectif de reconstituer les volumes osseux et/ou muqueux perdus et réhabiliter les rapports squelettiques.
- l'orthopédie dento-faciale pour guider ou modifier la forme et/ou la position des arcades et des dents, au cours de la croissance ou chez l'adulte.
- les techniques dentaires qui accompagnent ces procédures vont des soins conservateurs et parodontaux jusqu'aux techniques prothétiques et/ou implantaires de reconstruction.

Essentiel

Le point commun de toutes ces thérapeutiques est le passage obligatoire par la réhabilitation et/ou le réglage final de l'occlusion, en adoptant souvent un schéma occlusal basé sur des concepts occluso-prothétiques théoriques.

C'est pourquoi les techniques dentaires de restauration et d'équilibration de la fonction occlusale seront traitées d'abord, indépendamment des pathologies avec lesquelles elles pourraient avoir des liens ou des interactions, qui seront abordées ensuite, dans la rubrique des Dysfonctionnements de l'Appareil Manducateur.

Rappelons que dans la première partie de cet ouvrage, l'analyse des publications de d'Amico (1958-1961) a montré clairement:

- que la prétendue protection canine avait seulement été validée en simulant la latéralité et son retour vers l'OIM, sur un articulateur rudimentaire à simple charnière. Alors qu'en bouche, nos connaissances en physiologie et l'observation clinique montrent que les cycles de mastication sont centripètes, que les molaires du côté mastiquant se rapprochent jusqu'au contact et qu'elles ne sont absolument pas protégées par la canine pendant la mastication,
- et que chez les simiens, la taille des canines des mâles, était corrélée à des paramètres de sélection sexuelle, qui n'avaient rien à voir avec l'occlusion.

De plus, chez environ 98% des adultes (Posselt 1968, Joerger, 1991, 2005, 2012), la Relation Centrée n'est pas confondue avec la posture de déglutition. qui existe déjà in utéro. La RC manipulée a en permanence été contestée et a donné lieu à de nombreuses définitions différentes, ce qui invalide sa qualification de position de référence unique et stable.

Sur les axiographies de mastication (Joerger et col 2012), il apparaît clairement une enveloppe limite des guidages d'entrée de cycle de mastication, qui est située en arrière de l'OIM. Toutes les RCs apparaissent situées dans cette enveloppe limite, dans des positions différentes en fonctions de l'opérateur et du type de manipulation. Plus elles ont été situées postérieurement, plus elles limitent l'orientation diagonale de l'entrée de cycle et plus le patient tente ensuite d'avancer la mandibule pour retrouver sa cinématique naturelle.

Toutes ces données de physiologie de la déglutition et la mastication ont permis de mieux comprendre le fonctionnement de l'appareil manducateur et montré les limites des concepts occlusaux théoriques de la gnathologie, basés sur des recrutements musculaires totalement différents, qui n'ont pas de liens avec la fonction réelle et ne permettent de la restaurer, ni d'établir une relation avec les dysfonctionnements dento-articulaires, alors qu'une nouvelle approche occlusale le permet.

L'intégration de la mastication et la déglutition à toute démarche occlusodontique apparaît dès lors indispensable, afin d'améliorer l'analyse, la thérapeutique occlusale, les réhabilitations prothétiques, le traitement des dyskinésies dento-articulaires et l'efficience fonctionnelle.

Définition de l'équilibration occlusale:

L'équilibration occlusale regroupe l'ensemble des procédures occlusales qui permettent de maintenir, d'améliorer ou de rétablir l'équilibre et l'efficacité fonctionnelle de l'appareil manducateur.

EXAMEN DU PATIENT

Chapitre 1

Selon le cas l'examen du patient sera succinct ou très complet.

-Observation Clinique Générale

Examen visuel de l'équilibre général, de la démarche (problèmes posturaux, antécédents traumatiques), du type morphologique et appréciation du profil psychologique (facteurs comportementaux aggravants). Selon le cas, certaines pathologies générales (par exemple posturales ou comportementales) devront être traitées avant, simultanément, ou à la suite du traitement occlusal.

-Examen Local:

- Hauteur de l'étage inférieur du visage,
- Symétrie du visage et de la musculature faciale,
- Etat général, dentaire et parodontal
- Mouvements d'ouverture et de fermeture,
- Position et forme de la langue,
- Rapports d'occlusion en OIM,
- Anatomie occlusale
- Bruits articulaires,
- Contrôle de la mastication,
- Palpation musculaire éventuelle,
- Radio panoramique (Δ g différentiel, structures osseuses)

-Analyse des Modèles

L'analyse des moulages doit précéder l'étape thérapeutique. Les facettes d'usure, les guidages dentaires, leurs excès ou leurs insuffisances, les malpositions éventuelles seront repérés, notés et confrontés à l'examen clinique. Les rapports d'occlusion statiques seront appréciées sur l'articulateur. Pour l'analyse dynamique, la coaptation manuelle des modèles permettra souvent de simuler les mouvements de mastication et d'apprécier le guidage fonctionnel.

Important: L'observation et l'analyse clinique doit précéder l'analyse occlusale sur articulateur. Il est nécessaire de rappeler que le modèle de fonctionnement dynamique est bien celui du patient et non pas celui du simulateur mécanique manipulé au laboratoire. Il apparaît que les mouvements de latéroclusion, habituellement demandés en exécution volontaires, on été calqués sur la cinématique d'articulateurs dotés d'axes charnières fixes (d'Amico 1958). Ce qui ne leur permet pas de simuler le rapprochement des dents postérieures observé en bouche pendant la mastication et les rend inaptes à reproduire la mastication.

APPROCHE CLINIQUE POSITIVE

Chapitre 2

Les principes de traitement décrits ci-dessous s'appliquent à toutes les spécialités dentaires, chirurgicales, ODF, implantaires, prothétiques, posturales, comportementales, concernées par la mise en place, la restauration de l'étage inférieur du visage et de son efficacité fonctionnelle. Pour y parvenir, les règles classiques d'équilibration occlusale par soustraction doivent être complètement modifiées.

Des techniques non mutilantes seront favorisées pour équilibrer l'occlusion: addition sur les dents naturelles, addition/soustraction sur les restaurations prothétiques.

- Équilibration Occlusale par Addition ou Soustraction : Schéma Référentiel.

Comment reconstruire une arcade lorsque l'anatomie des faces occlusales est totalement perdue?.

- La DVO peut être rétablie simplement à partir de critères faciaux. Chez les patients dentés il existe une fourchette de normalité, propre à chaque patient, dans laquelle peut se situer la dimension verticale. Chez les édentés (sans mécanorécepteurs parodontaux) la marge est encore plus grande.
- La RMM et l'OIM qui lui est associée seront retrouvées de façon autodéterminée par le patient, à partir de la déglutition, en associant simultanément le port d'une butée de déprogrammation à la posture naturelle de la langue, au début de la phase buccale de déglutition.
- En ce qui concerne la morphologie occlusale perdue, c'est la mémoire dynamique de cette anatomie, enregistrée dans la forme de l'articulation pendant la croissance qui permettra sa reconstruction. La mastication sur le couple première molaire a finalisée la forme de l'articulation. La cinétique articulaire va ensuite permettre de retrouver l'anatomie occlusale

RAPPELS: LES MOYENS DE LA GESTION OCCLUSALE

Moyens de contrôle: film marqueur, contact digital, Modjaw®... 404442 ou 434738

www.lori-calipage.com
ref. fabricant: film Pelikan



Figure 2-1: Utiliser un film marqueur insensible à l'humidité pour les tests de mastication

LA GESTION OCCLUSALE

LES OBJECTIFS: Dans un contexte général, rétablir la physiologie des fonctions occlusales: la mastication et la déglutition

POSTURE - CALAGE - GUIDAGE

LES MOYENS

En utilisant des techniques:

- d'ADDITION (privilégiées sur les dents naturelles).
- de SOUSTRACTION (sur les prothèses, les dents en malposition, **interdites sur les dents intègres et en normo-position sur les courbes**).

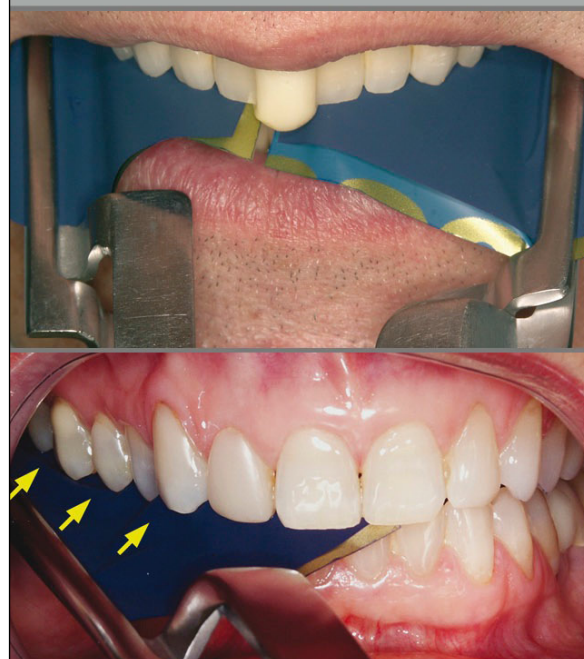


Figure 2-2: Sur dents naturelles, l'addition (de composite ou autre) est la méthode optimale de restauration. Sur les composites déjà polymérisés et les prothèses, elle peut être complétée par de la soustraction sur le composite ou la prothèse, pour réaliser l'ajustement fonctionnel minutieux.

perdue des premières molaires. Le rétablissement des guidages du seul couple des premières molaires est souvent nécessaire et suffisant pour rétablir l'amplitude des cycles de mastication. Mais parfois il faut rétablir un ou deux couples voisins, d'abord les P₂, puis P₁.

- Mais pour rétablir l'efficacité masticatoire optimale du côté concerné, toutes les dents voisines, devront ensuite être progressivement intégrées à ce schéma fonctionnel retrouvé.

L'importance du traitement dépendra de la situation initiale. La vérification de la RMM et les tests de mastication sont systématiquement effectués avant et à la fin d'un traitement prothétique et lorsque l'examen clinique révèle la présence de malocclusions et/ou de dyskinésies dento-articulaires, indiquant une implication possible de l'occlusion (dans ce dernier cas il faut se limiter au départ à des tests par addition totalement réversibles).

RAPPELS: LES MOYENS DE LA GESTION OCCLUSALE

Figure 2-3

Les moyens de contrôle: papier marqueur, **contact digital**, T-Scan?



Moyen de contrôle important du secteur antérieur maxillaire:

Le contact digital des faces vestibulaires des antérieures maxillaires et selon la mobilité clinique le maintien par la pulpe d'un doigt.

AVANTAGE

- Pour le praticien: perception fine des déplacements dentaires
- Pour le patient: le contact et le maintien en cas de mobilité clinique importante, améliore la proprioception et la perception des contacts, permet la localisation des surguidages et l'appréciation fine de leur intensité.

Pas d'intérêt pour les unitaires sur implants et les grandes restaurations fixes

x

- Équilibration Occlusale par Addition ou Soustraction : Indications

Des techniques d'équilibration de l'occlusion, non mutilantes, sont préconisées:

- **Sur les dents naturelles** les soustractions sont prohibées (sauf rares exceptions), car assimilées à des mutilations sur des dents dont l'usure progressive, naturelle ou anormale, n'est compensée par aucune régénération. Les additions doivent être privilégiées pour reconstruire les volumes perdus des dents naturelles, à l'aide de composite-up tests (réversibles) ou d'autres matériaux, en augmentant si nécessaire la dimension verticale d'occlusion (DVO).

- Sur les prothèses fixes sur dents naturelles, les retouches occlusales sont possibles et le retour au laboratoire permet de faire et d'adapter les adjonctions nécessaires.
- Sur les prothèses fixes sur implants, les principes restent les mêmes lorsque l'ostéo-intégration et l'adaptation osseuse périphérique sont déjà réalisées. Si ce n'est pas le cas, le cas, l'adaptation progressive de l'os péri-implantaire doit d'abord être favorisée et obtenue.



Figure 2-4: Tous les actes de la pratique quotidienne sont concernés par le réglage de l'occlusion, y compris les plus simples, pour lesquels l'équilibration fonctionnelle doit être réalisée avec la même minutie.

- Équilibration Occlusale par Addition ou Soustraction : Moyens et Protocole.

L'utilisation de composites collés micro ou nano-chargés (fig. 2-4, 2-5), dont l'usure est du même ordre que celle de l'émail naturel (Lambrechts et col 2006), est le moyen privilégié de restauration des volumes et des guidages perdus, à titre de tests réversibles. Mais d'autres protocoles peuvent être envisagés.

L'équilibre de ces contacts en OIM et de l'enveloppe de guidage de mastication peut être contrôlé par l'interposition d'un film coloré très fin (15 à 30 μ m) qui permet au patient de conserver la perception des malocclusions, même les plus légères, alors que l'interposition de papiers marqueurs très épais, ne le permet pas (fig 2-1).

La présence de défauts ou d'excès de guidages, mêmes minimales, limite souvent l'amplitude transversale du cycle par l'activation de mécanismes de protection articulaire qui vont même

jusqu'à le réduire à un simple cisaillement. Dès que l'équilibre des guidages est rétabli, en harmonie avec la cinétique de l'ATM, le patient décrit spontanément l'enveloppe limite des cycles sans aucun apprentissage. Tous les cycles avec aliments interposés se situeront ensuite à l'intérieur de cette enveloppe.

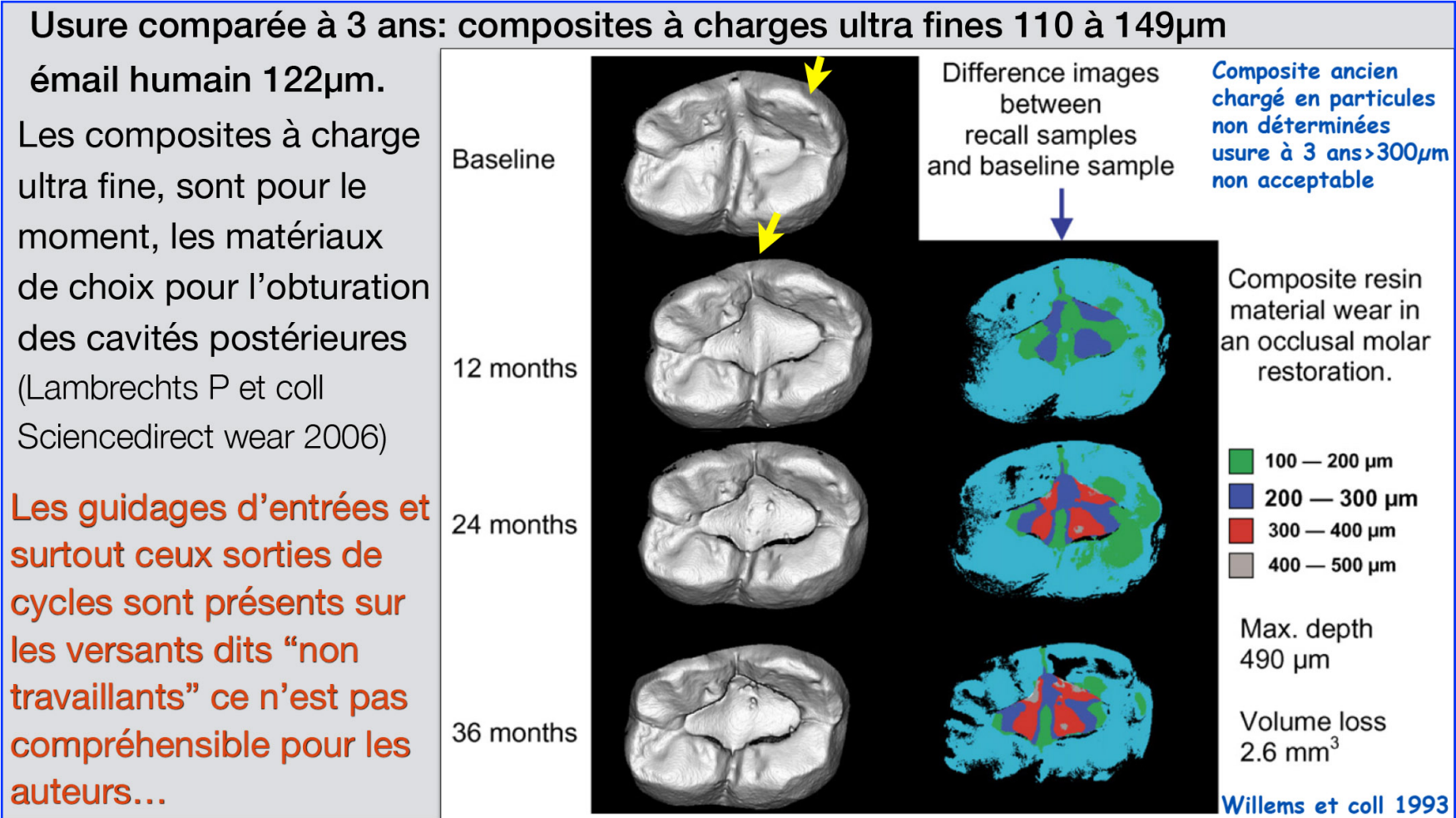


Figure 2-5: Les composites micro ou nano-chargés peuvent être considérés comme un traitement permanent car ils s'usent de la même manière que les dents naturelles

PREMIÈRE ETAPE: RELATION MANDIBULO-MAXILLAIRE ET DVO

Chapitre 3

- Physiologie de la déglutition

La déglutition comprend l'ensemble des mouvements musculaires et articulaires qui permettent de faire passer le bolus (salive y compris) de la cavité buccale aux voies digestives. Elle est constituée de trois phases successives : une buccale, une pharyngienne, une œsophagienne.

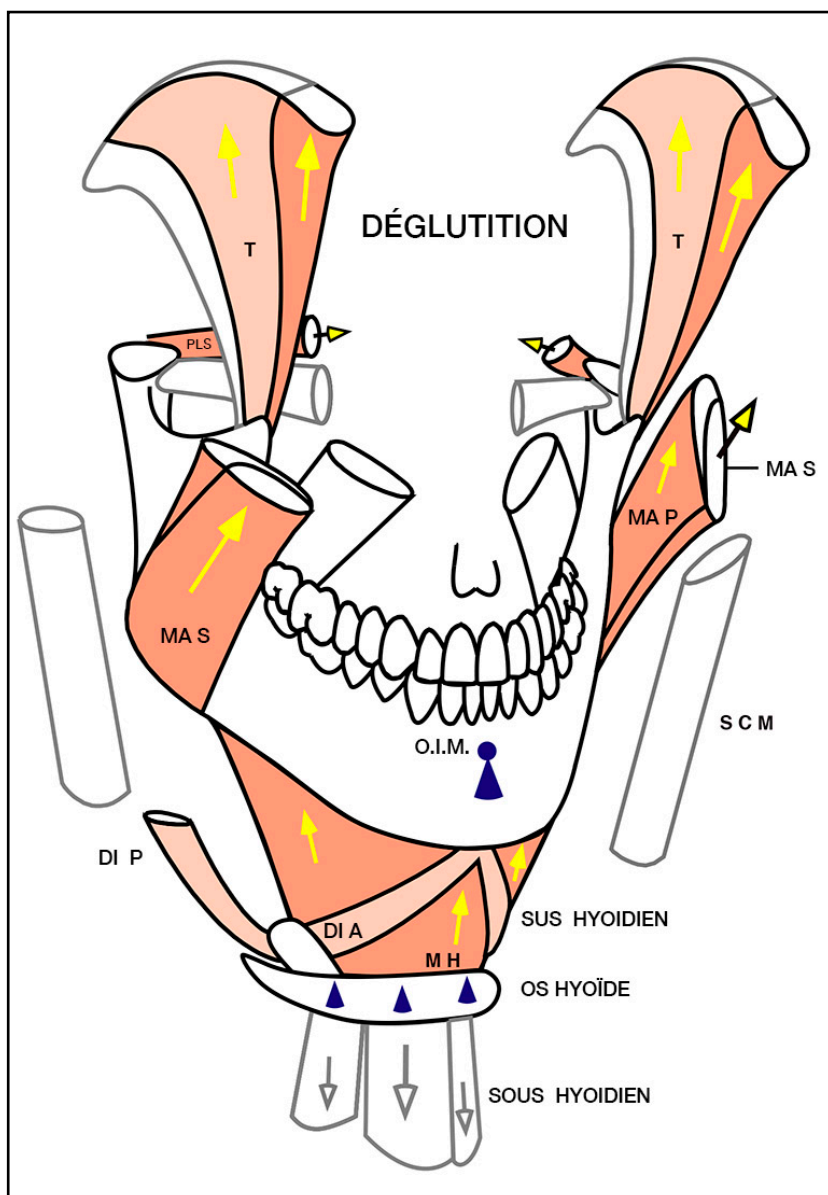


Figure 3-1: Pendant les phases buccales et pharyngiennes de la déglutition la mandibule reste fixe, maintenue en contacts d'intercuspidation maximale (Pameijer et col. 1970) par la contraction bilatérale des muscles masséters et temporaux et ptérygoïdien médian. Elle sert alors de point d'appui au muscle mylo-hyoïdien dont la contraction participe à l'élévation de la langue et provoque celle de l'os hyoïde (Fig 8-2b). L'OIM est physiologiquement antérieure à la position de relation centrée, chez 97% à 98% des patients (Posselt 1968, Joerger 2005).

Lorsque le bolus est préparé, il est rassemblé sur le dos de la langue et dirigé vers l'isthme du gosier pour être dégluti. Parallèlement les dents viennent en contact en OIM pour assurer la stabilisation de la mandibule qui devient alors un point d'appui fixe. Ce qui permet aux muscles hyoïdiens de réaliser une élévation-abaissement de l'os hyoïde, qui déclenche l'onde péristaltique permettant le transfert du bolus vers l'estomac. In utéro et chez les nouveaux nés, c'est la langue, interposée entre les arcades, qui sert de support à la déglutition. Il en est de même chez les patients édentés.

Chez les patients dentés, l'OIM est la position naturelle de calage de la déglutition qui se réalise en équilibre neuro-musculaire et se produit plus de 1000 fois par jour (Lear et coll., 1965).

La première phase buccale (Fig. 3-1) résulte de l'action combinée des muscles élévateurs de la mandibule, des muscles intrinsèques de la langue, des muscles de la face et de l'oropharynx (Menekratis 1998, Le Gall et Lauret 2008). Lorsque la préparation buccale est terminée, la pointe de la langue se situe en appui palatin antérieur et le bolus est rassemblé sur son dos, puis dirigé vers l'isthme du gosier pour être dégluti. Parallèlement les dents viennent en contact en OIM pour assurer la stabilisation de la mandibule. Cette dernière devient alors un point d'appui qui permet aux muscles hyoïdiens de réaliser une élévation-abaissement de l'os hyoïde, ce qui permet le déclenchement de l'onde péristaltique qui transfère le bolus vers l'estomac.

La phase buccale de la déglutition se réalise sous l'action conjuguée des muscles masticateurs et linguaux, mais aussi des muscles faciaux (Menekratis 1998, Le Gall et Lauret 2008) et des muscles sus- et sous-hyoïdiens.

Chez l'enfant, les stimulations fonctionnelles, constantes provoquées par la déglutition, entre-autres au niveau articulaire, permettent l'installation progressive, pendant la croissance, d'une corrélation anatomique directe entre OIM en équilibre neuro-musculaire et position articulaire de déglutition.

Le rôle et la position de la langue sont essentiels à une déglutition physiologique (Fontenelle et Woda 1993, Bonnet 1992, Bonnet 1993, Fournier 1991). Chez l'enfant la malposition linguale, est constamment associée à des dysmorphoses et des troubles de croissance. La rééducation fonctionnelle (Fournier 1991, Deffez et al 1995) et le repositionnement lingual précoce, permettent de prévenir les conséquences pathologiques en réorientant la croissance.

Une des clés de la rééducation est donc d'obtenir au repos une position haute et centrée de la langue, la pointe en appui contre la partie antérieure du palais, contre l'arrière de la papille médiane palatine, juste derrière les incisives centrales maxillaires (Fontenelle et Woda 1993,

Fournier 1991). C'est la position qu'elle occupe normalement au début de la phase buccale de la déglutition, qui met les muscles impliqués en conditions de déglutition et permet le déroulement physiologique de la déglutition.

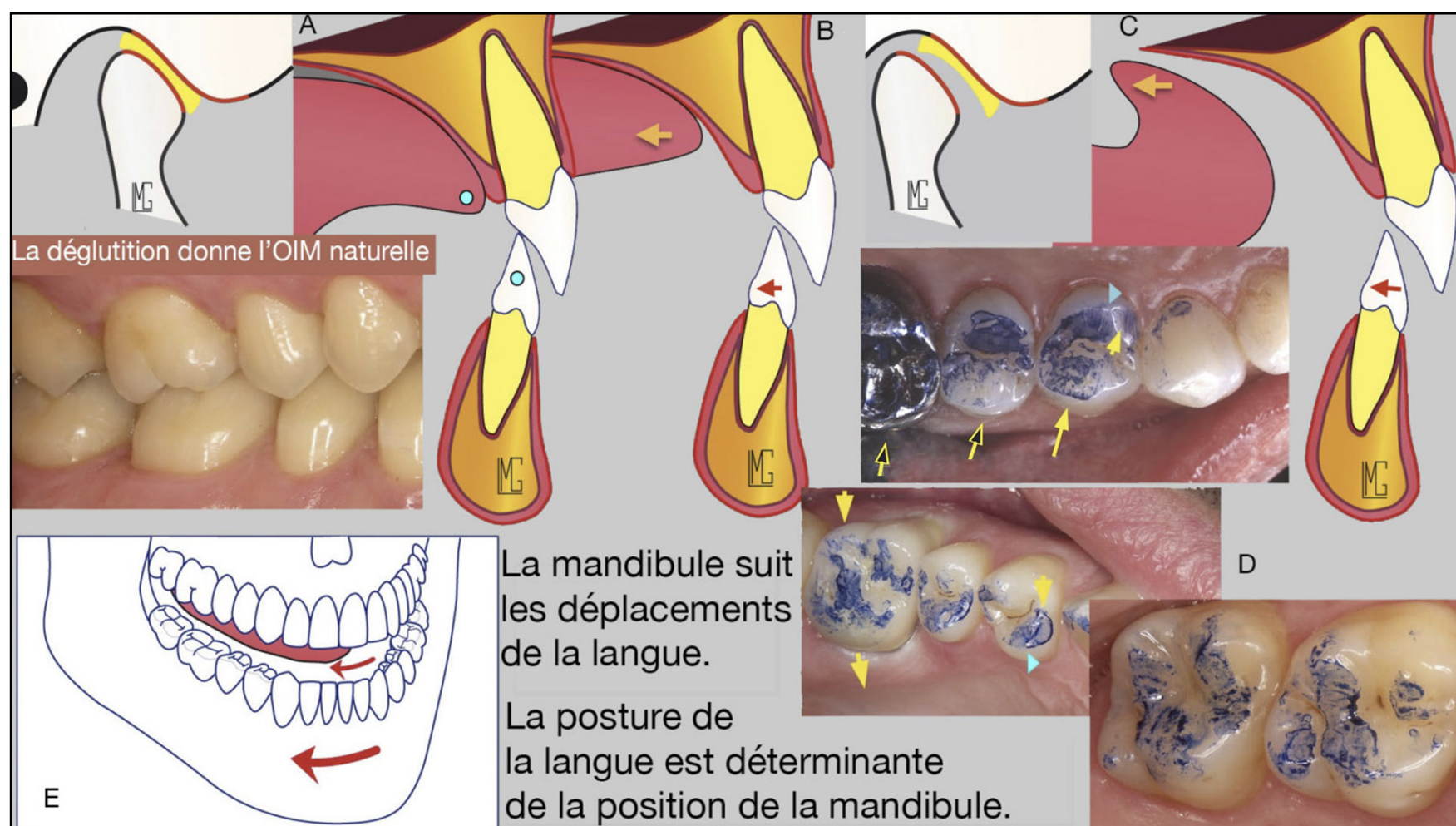


Figure 3-2: Tests à réaliser avec votre propre langue, pour bien comprendre l'incidence de la posture linguale sur le positionnement de la mandibule.

Dans ces conditions l'occlusion d'intercuspidation maximale et le calage de déglutition, obtenu chez l'adulte, ne forment qu'une seule entité. Cette OIM de déglutition est constante et peut donc être considérée comme la référence naturelle de la RMM. Cette donnée est individuelle et ne peut pas être « standardisée », ni généralisée et appliquée à partir de valeurs moyennes.

En s'appuyant sur ces données, nous allons décrire un protocole clinique plus physiologique et plus fiable, car autodéterminé par le patient, permettant de caler l'OIM, en accord avec l'équilibre de déglutition, sans avoir recours aux manipulations incertaines (Le Gall et coll. 2010). En effet, les données d'axiographie (Joerger 2005; Joerger et coll., 2012) montrent que ce calage occlusal de déglutition n'est pas situé dans une position articulaire de Relation Centrée (quel que soit l'opérateur, le type, et la force de manipulation), mais que la mandibule trouve son équilibre d'OIM dans une position plus ou moins antérieure à la RC, en fonction de l'équilibre de déglutition propre à chaque patient et de l'orientation +/- diagonale des rails de

guidage occlusaux des couples M¹. L'anatomie occlusale et l'orientation de ces rails sont déterminants de l'importance de l'enveloppe limite d'entrée de cycle masticatoire et de sa dynamique, avant le passage de l'OIM. Il est donc permis de mettre en cause la pertinence des nombreuses définitions de la RC et des techniques de manipulations proposées, pour retrouver la position articulaire fonctionnelle de référence propre à un patient (Romerowski, 2006). Il apparaît que la position de référence est donnée par le calage naturel de déglutition et que les différentes positions proposées pour la RC sont toutes situées dans l'enveloppe des guidages d'entrée de cycle, postérieure à l'OIM. De ce fait, elles la limitent d'autant plus que la RC est postérieure.

Pour vérifier ou retrouver la position mandibulaire naturelle de déglutition de l'adulte, deux protocoles complémentaires, déjà utilisés de façon séparés depuis de nombreuses années, vont être associées simultanément:

- Butée Antérieure et Posture Mandibulaire

Le point de départ de tous les mouvements mandibulaires est la position de repos du patient. C'est une Posture physiologique de référence, stable et répétitive, lorsqu'il n'y a pas de perturbations du système neuro-musculaire. Le chemin de fermeture qui lui est associé (fig.3-3) mène à l'OIM qui assure le calage occlusal de la mandibule pendant la déglutition (Pameijer et al., 1970, Fontenelle et Woda, 1993), et le maintien de l'étage inférieur de la face. Ajoutons que c'est autour de l'OIM que sont organisés tous les cycles de mastication.

Si l'OIM est instable ou perturbée par un contact prématuré, des mécanismes centralux d'adaptation déplacent la mandibule vers une autre position plus stable. La position de repos

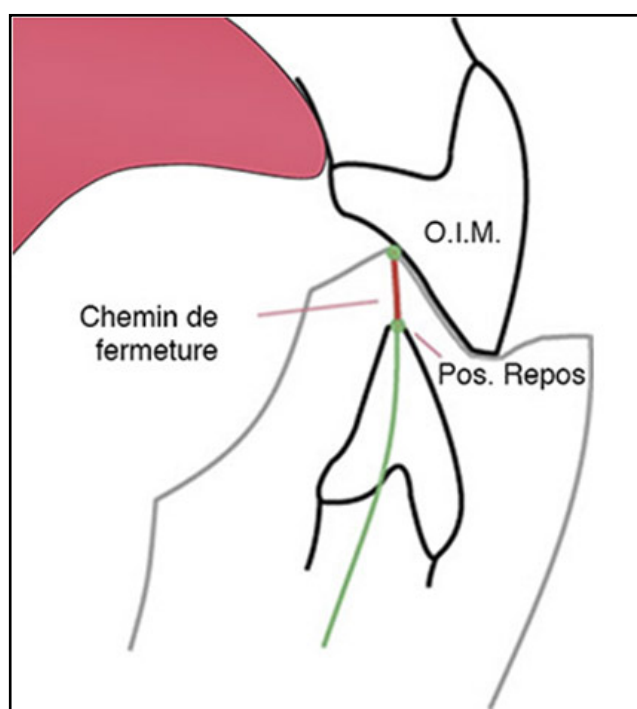


Figure 3-3 La position de repos et l'OIM sont reliées par le chemin de fermeture. Si l'OIM est modifiée, la position de repos et le chemin de fermeture sont également modifiés. Cette modification peut être d'origine traumatique ou pathologique, mais elle peut aussi être la conséquence de l'usure dentaire naturelle, du bruxisme ou de manipulations inadéquates...

est alors modifiée en fonction de cette nouvelle OIM adaptative. Le tonus postural minimum de repos, n'est plus en équilibre neuro-musculaire symétrique.

Cette posture adaptative peut résulter d'autres étiologies, que les interférences occlusales, comme par exemple: les usures et érosions progressives des structures dentaires, les lésions dentaires et articulaires, les traumatismes accidentels, les contractures musculaires associées à des troubles comportementaux, psychosomatiques, ou centraux (bruxisme), les troubles posturaux, et les anomalies de la posture et de la dynamique linguale.

La simple analyse de l'occlusion ne permet pas de détecter ces éventuelles malpositions mandibulaires. car le patient ferme spontanément dans sa position d'occlusion adaptative, en évitant les malocclusions .

Plusieurs méthodes d'inégale valeur ont été développées pour essayer de retrouver la position de repos physiologique.

Celle que nous préférons consiste à utiliser une butée incisive maxillaire de déprogrammation ne comportant qu'un seul contact antérieur médian, permettant de supprimer toutes les autres informations proprioceptives (Wesberg et al 1983) émanant des mécanorécepteurs parodontaux (le jig introduit par Lucia en 1983 avait un objectif différent: chercher la RC sans manipulation).

Le port quelques minutes de cette butée antérieure (décrite par Le Guern 1987 et utilisée en pratique habituelle depuis plus de 25 ans), permet ainsi de déprogrammer les réflexes d'évitement ou d'adaptation mis en œuvre par le Système Nerveux Central, à partir de la représentation corticale très précise de l'anatomie dentaire, des contacts et des guidages occlusaux (Netter, 1991).

L'annulation des réflexes acquis et le relâchement musculaire, consécutifs au port de la butée, permettent un repositionnement de la mandibule par rapport au crâne et donc la fermeture directe sur le contact prématuré, qui peut ensuite être retouché. A moins que les responsables de cette situation soient les dents voisines en sous-contact qui devront alors être restaurées par addition.

- Posture Linguale et déglutition

Les déplacements de la mandibule se réalisent sous l'action agoniste et antagoniste des muscles masticateurs, hyoïdiens et génio-glosses. Ils sont recrutés collectivement de façon sélective lors des fonctions orales, des mouvements volontaires et des parafunctions. Les

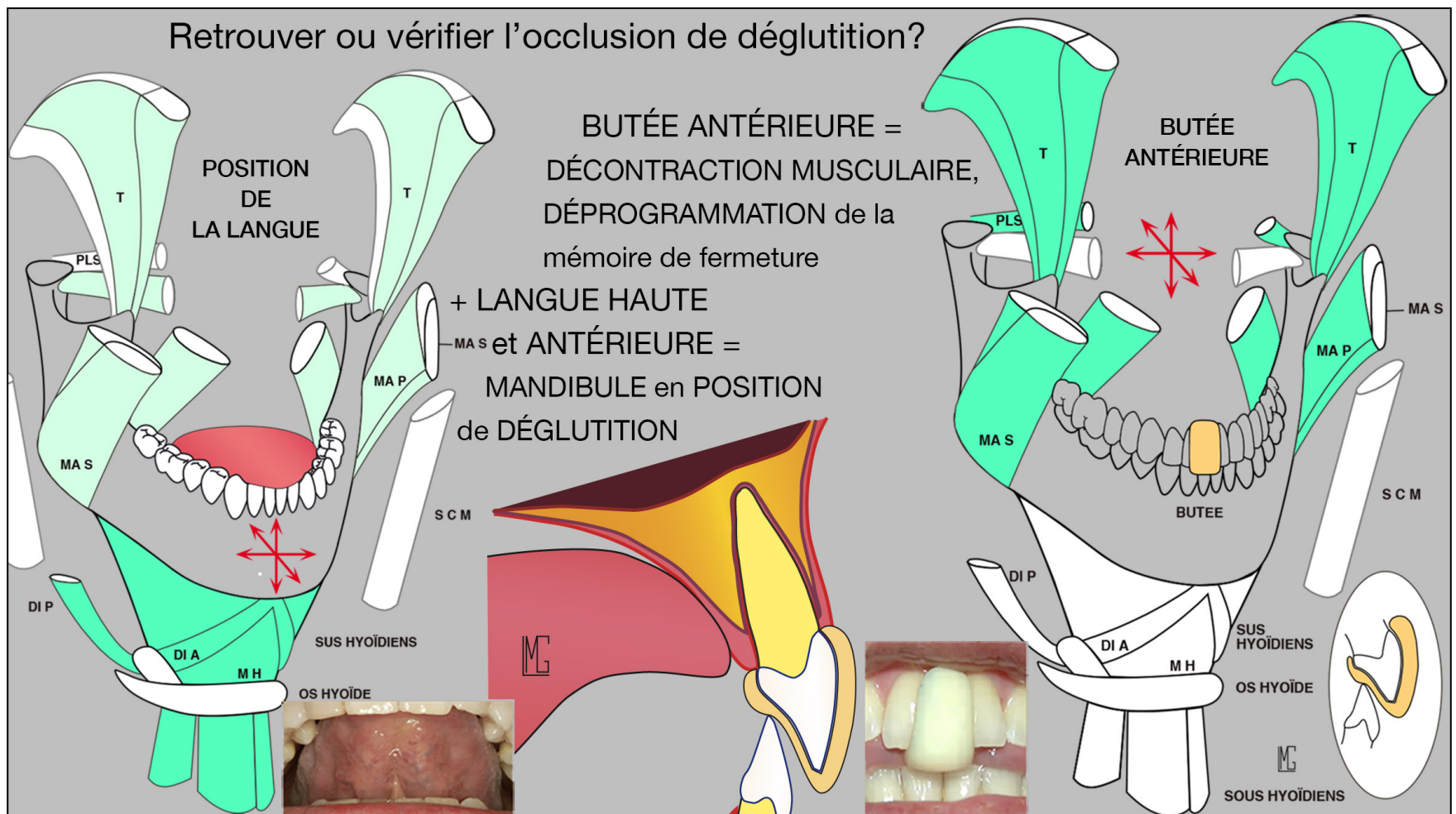


Figure 3-4 Comment trouver cliniquement la posture de déglutition de la mandibule et comment la coordonner avec l'OIM? Un protocole clinique est proposé ci-dessus. En l'absence d'interférence posturale générale, l'association simultanée de deux protocoles déjà utilisés séparément, met la mandibule en conditions de déglutition et sa posture optimale permet de trouver et d'équilibrer l'occlusion de déglutition (OIM), de façon autodéterminée et répétitive (le Gall et Coll 2010):

- le port d'une butée antérieure permettant la décontraction des muscles élévateurs et la déprogrammation de la mémoire de fermeture (Le Guern 1987),
- le maintien de la pointe de la langue en position haute et antérieure mettant la mandibule en position de déglutition.

mouvements linguaux dépendent également d'un mode de recrutement similaire, sauf pour la pointe qui peut être mobilisée sous l'emprise de la seule volonté du patient. Le rôle et l'incidence de la posture linguale sur la position de la mandibule a largement été négligée en occlusodontie adulte et n'a pas été prise en compte dans le protocole de la butée (Lucia 1964,1983; Le Guern 1987), mais elle est très largement utilisée en ODF pour la rééducation de la déglutition. Pour bien comprendre l'asservissement de la mandibule à la posture linguale, il est possible de réaliser quelques tests simples: Si une déglutition est réalisée avec la langue maintenue appuyée contre la partie antérieure du palais, la fermeture se fait directement en OIM. Si la langue est plaquée contre un secteur maxillaire droit ou gauche, lors d'un test de déglutition, il y a des contacts unilatéraux du côté où est située la langue, car la mandibule s'est déplacée vers ce côté. De même si la pointe de la langue est retournée vers le voile du

palais, lors d'un essai de fermeture, la mandibule recule et les premiers contacts enregistrés se situent en arrière de l'O.I.M. Ils sont suivis d'un glissement postéro-antérieur sagittal symétrique de la mandibule vers l'O.I.M. La mandibule suit le déplacement de la langue dans la même orientation. Ceci est constant et vérifiable dans les trois plans de l'espace. On peut en déduire que les vérifications de la relation mandibulo-maxillaire avec une mauvaise posture linguale seront plus ou moins faussés en fonction de la proximité ou de l'éloignement de la langue de sa position optimale.

- La butée seule ne prend pas en compte la posture linguale.
- La posture linguale seule ne permet pas la suppression complète des engrammes d'adaptation.

C'est pourquoi la prise en compte simultanée du protocole de la butée antérieure et de la posture linguale sont complémentaires et nécessaires pour accéder à la position naturelle de la mandibule lors de la déglutition et pouvoir vérifier l'équilibre du calage occlusal, dans cette position.

Les contacts dentaires en OIM de déglutition doivent être simultanés, de même intensité et bien répartis sur un maximum de dents. Cette étape doit obligatoirement précéder l'équilibration de la mastication.

- **OIM et Déglutition: Protocole clinique** (Le Gall et al 2010, Le Gall et Lauret 2011, Le Gall 2013)

Vidéos cliniques Youtube: <https://youtu.be/uuCcPwl-EaQ> <https://youtu.be/TXDZPx3ZDqY>

Fig. 3-4b: Ces deux vidéos cliniques montrent le protocole de détection d'un contact prématuré sur le chemin de fermeture physiologique de déglutition, en associant une butée antérieure modifiée et la posture linguale optimale.

Lors de l'analyse occlusale au fauteuil, pour tester l'OIM, le patient doit être placé dans une posture compatible avec la déglutition d'aliments. Debout, assis, ou très légèrement incliné en arrière, avec un port naturel de la tête, sans rotation antéro-postérieure ou latérale, en évitant une position allongée sur le dos (décubitus dorsal) où la déglutition est plus difficile (la déglutition nocturne de salive pratiquée dans cette position est souvent réalisée sans contacts dentaires). Néanmoins, si le patient est placé sur le fauteuil en position semi-allongée, il est impératif que la tête ne soit pas basculée en arrière, mais maintenue dans l'axe du corps, avec la pointe de la langue en appui contre la partie antérieure du palais.

Le port préalable, 1 à 5 minutes et sans pression interdentaire, de ce déprogrammeur antérieur avec un seul contact antagoniste médian (fig. 3-5, 3-6) permet la décontraction musculaire et

la déprogrammation de la mémoire de fermeture précédente, en supprimant tous les autres contacts d'OIM. Pendant ce laps de temps, le positionnement de la pointe de la langue en appui ferme contre la région palatine rétro-incisive médiane (fig. 3-2), associé à quelques exercices de déglutition, permet de mettre la mandibule et les muscles de la langue et l'oropharynx, en situation et conditions de déglutition (fig.3-2, 3-4). Le positionnement optimal peut être obtenu, par étapes, en entraînant le patient à partir de la phrase suivante : « *Placez le dessus de la langue au centre, au contact avec le palais... la pointe en avant... en appui ferme contre les papilles palatines, juste derrière les incisives supérieures* ».

Lorsque la décontraction musculaire est obtenue, la pointe de la langue est maintenue en appui palatin antérieur, pendant le retrait de la butée, bouche entr'ouverte. Le patient doit alors élever doucement la mandibule, **sans pression musculaire**, jusqu'au premier contact et indiquer sa position à l'aide d'un doigt. L'opération, renouvelée une seconde fois, doit confirmer la première indication. L'éventuelle malocclusion peut ensuite être objectivée, par la



Fig 3-5a,b Deux profils acceptables, avec assez de jeu antérieur, pour permettre à la mandibule déprogrammée de se positionner librement, guidé par la langue.

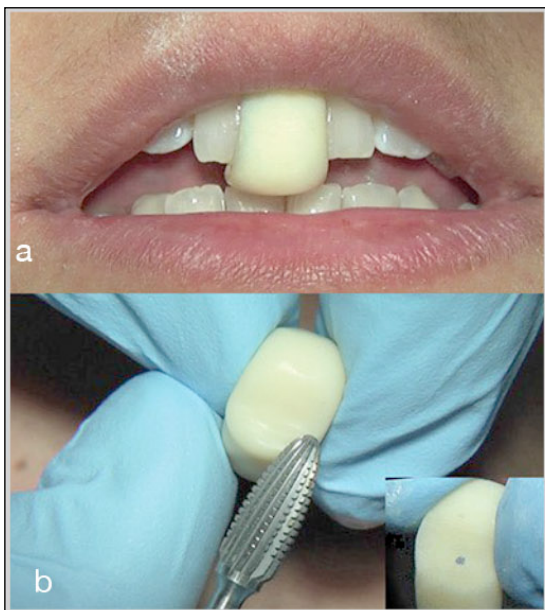


Fig. 3-6
a,b: Relation optimale de la butée avec un contact antérieur, médian et non déviant.
c: Placement simultané du papier bleu avec deux pinces de Miller
d: Position optimale de la langue

même procédure, en interposant simultanément entre les deux secteurs latéraux des bandes de film marqueur très fin (15-20µm).

Si les contacts sont multiples, bien répartis sur un maximum de dents, simultanés et harmonieux, la position de déglutition est en équilibre neuro-musculaire et la réinitialisation de la mémoire de fermeture s'effectue dans la même position d'occlusion.

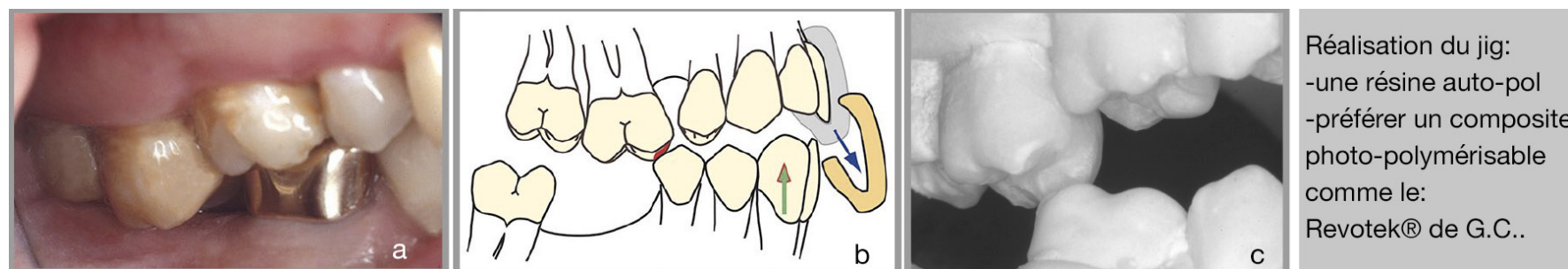


Figure 3-7: Cas clinique: le port d'une butée antérieure a permis la mise en évidence d'une antéposition de la mandibule.

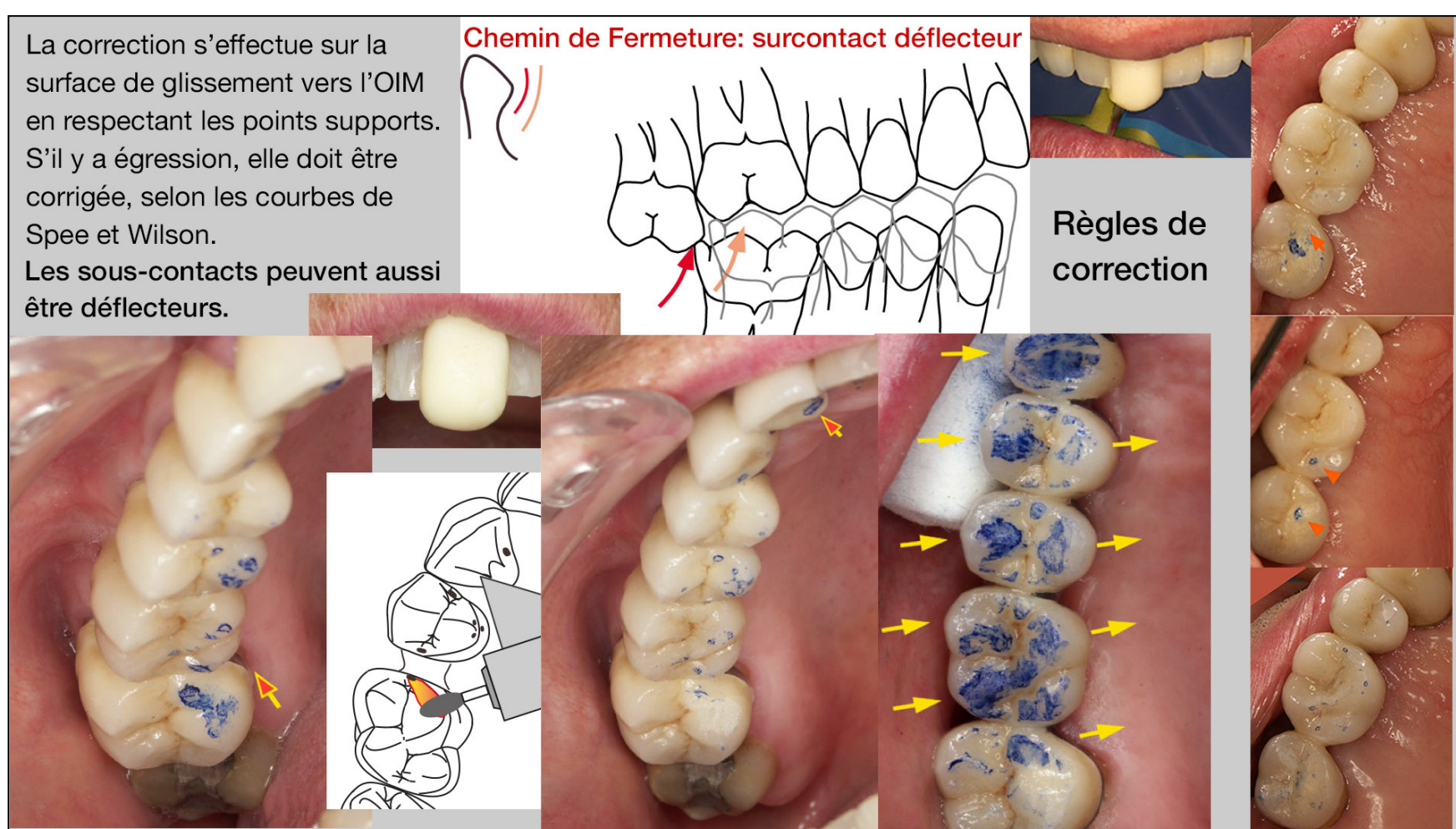


Figure 3-8: Règles de correction d'un contact déflecteur sur le trajet de fermeture. Les points de contacts en OIM doivent être préservés. La correction doit être réalisée sur la surface de glissement vers l'OIM. En cas d'ingression/égression, elles doivent être corrigées en rétablissant les courbes de Spee et Wilson. Les dents opposées doivent également être alignées sur les courbes. Ne pas oublier qu'un sous-contact peut aussi être déflecteur pour la mandibule.

Si le contact est unique c'est l'analyse occlusale des dents voisines qui déterminera s'il y a un sur-contact déflecteur ou un sous-contact des dents voisines sur le chemin de fermeture. Après chaque test de fermeture, la butée doit être immédiatement remise en place, en contact

antagoniste mandibulaire avec la langue au contact du palais, pour éviter au patient de reprogrammer sa mémoire de fermeture antérieure.

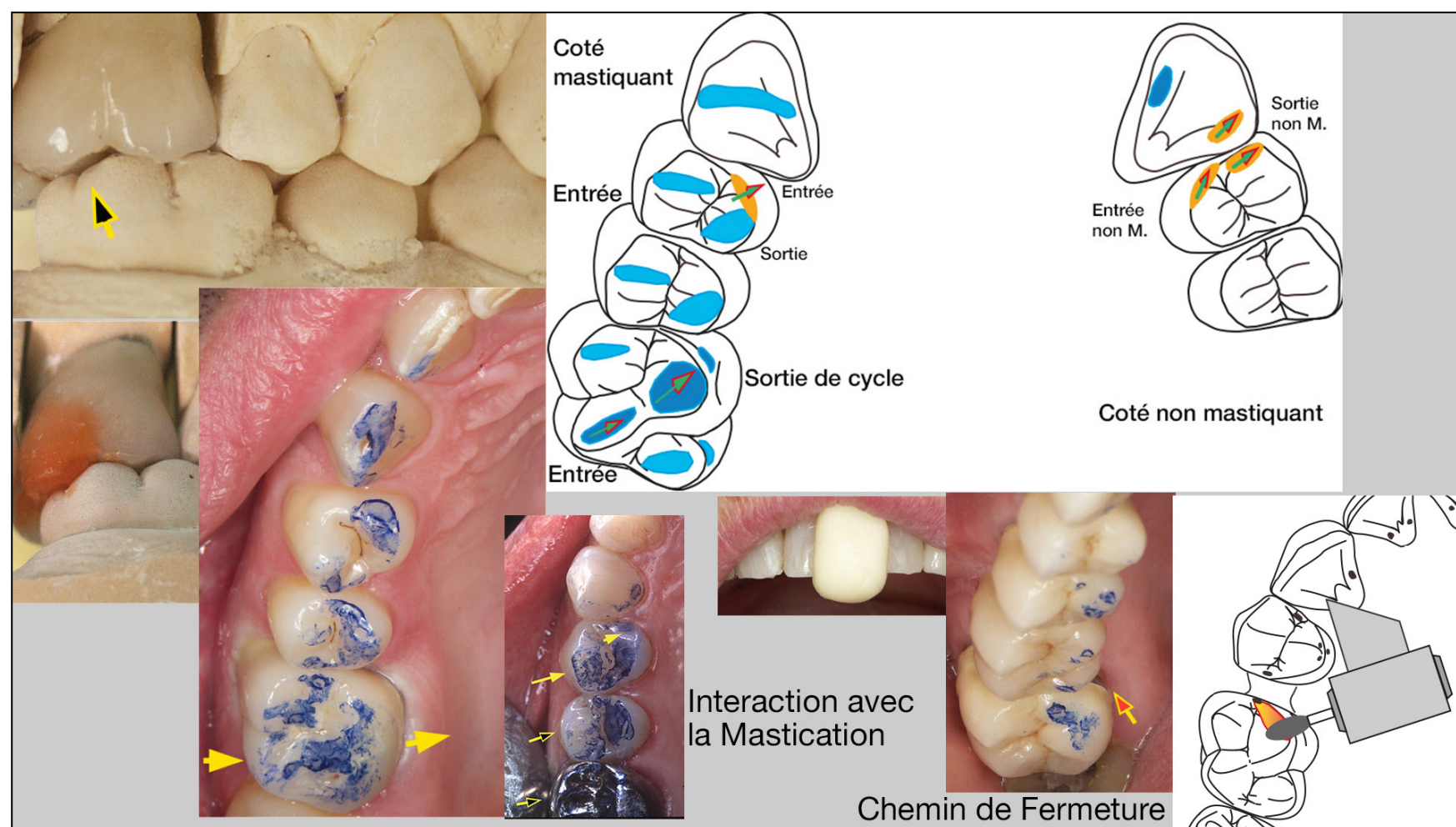


Figure 3-9: (a) Cas clinique montrant la correction d'un sous-guidage d'entrée de cycle lors de la pause de la restauration de M¹ maxillaire. Après correction, les guidages d'entrée de 16 sont équilibrés avec celui de la face méso-palatine de P¹. (b) Autre cas. Les 2 guidages d'entrée de cycle de P¹ sont les seuls actifs, ceux de P¹ et M¹ sont en sous-guidage et doivent être restaurés par addition. Les sorties de cycle sont équilibrées. (c) Schéma général de ces situations cliniques. lire ci-dessous. (d) Vérification du chemin de fermeture, à l'aide d'une butée antérieure et de la posture linguale. Le contact déflecteur postérieur doit être supprimé par soustraction en conservant le point support d'OIM, avant l'ajustement de la mastication.

Lorsque la ou les corrections sont effectuées (addition ou/et soustraction) le chemin de fermeture de déglutition doit mener à des contacts en OIM stables et équilibrés.

Si à ce stade, la pointe de la langue est retournée vers la partie postérieure du palais (fig. 3-2), la mandibule recule dans une des positions de RC et, lors de la fermeture, il doit y avoir un glissement symétrique vers l'OIM. Il ne s'agit pas d'interférences mais de versants anti-recul qui délimitent l'enveloppe postérieure des cycles de mastication tout en protégeant des articulations (Le Gall et Lauret, 2011). Si le glissement n'est pas symétrique, la retouche est proscrite à priori, car ces versants de glissements sont la limite postérieure transversale des guidages d'entrée de cycle des dents postérieures.

Ce n'est que lorsque la mastication aura été simulée et réglée (généralement par addition) qu'un nouveau test de rétrusion dans le plan sagittal évaluera si les entrées de mastication des deux côtés sont en équilibre symétrique ou sinon, qu'une éventuelle correction par addition du versant de glissement en sous-guidage devra être effectuée.

Au moindre doute, la RMM de déglutition peut être enregistrée au fauteuil et les moulages montés sur un articulateur conventionnel, pour une analyse occlusale, préalable à toute retouche.

Lorsque l'occlusion de déglutition est calée et équilibrée, l'utilisation de la butée n'est plus nécessaire, mais le placement de la langue en position antérieure, haute et centrée reste la règle lors d'éventuels tests ultérieurs de fermeture.

Note 1:

Si un déséquilibre de la posture corporelle est suspecté, il est suggéré de faire une première vérification du chemin de fermeture avec le patient assis ou semi-allongé avec la composante de posturale désactivée, puis d'effectuer une seconde vérification avec le patient debout et la composante posturale réactivée. Si les contacts occlusaux sont différents, il y a une

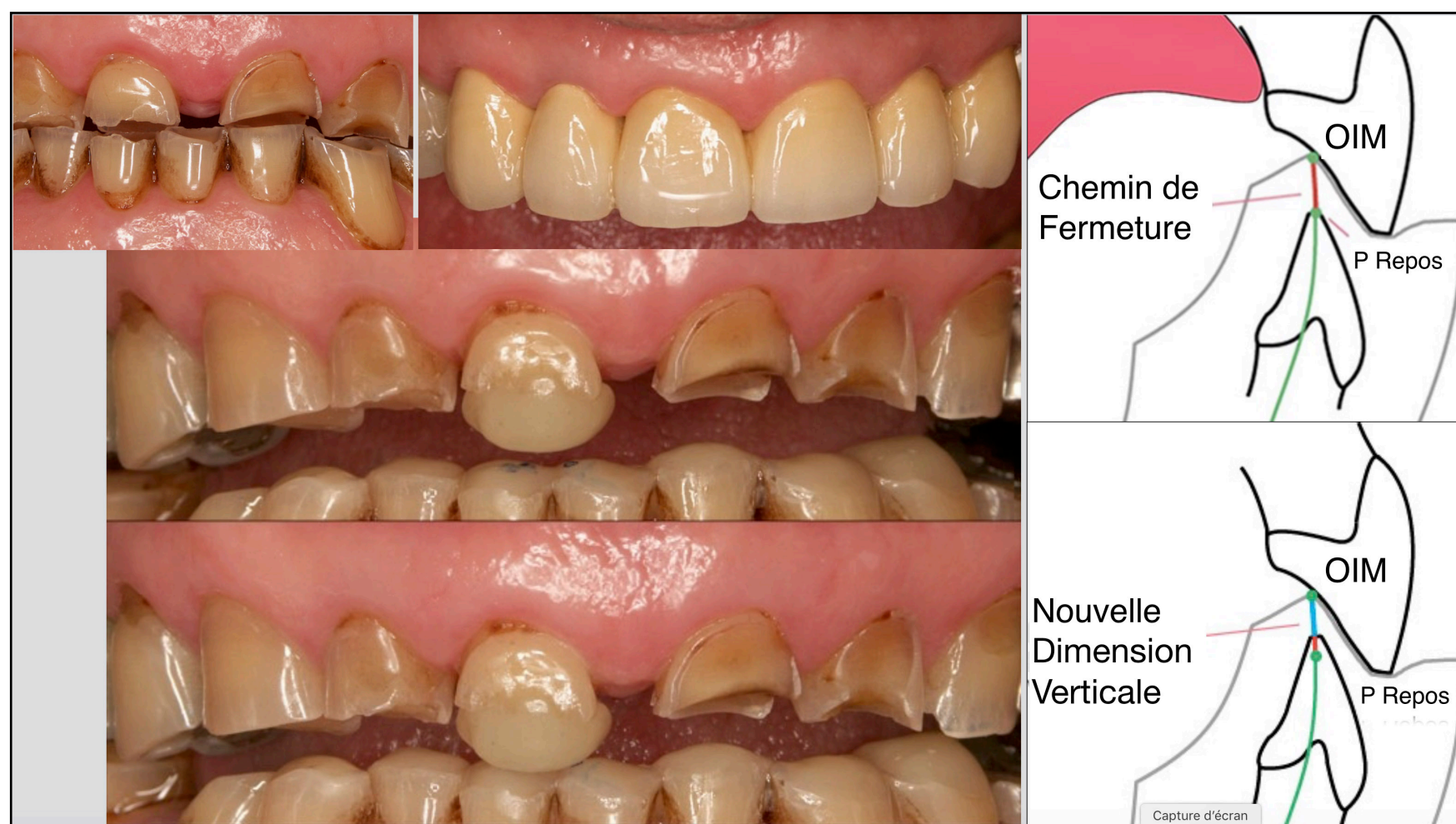


Figure 3-10: Le port d'une butée antérieure associée à des tests phonétiques et plusieurs déglutitions, permet de trouver la position de repos du patient et sa dimension verticale. Les tests sont basés sur la prononciation du "S". De façon optimale, chez les sujets dentés, chaque augmentation de DVO ne doit pas dépasser la hauteur de l'espace libre de repos, afin de ne pas perturber les équilibres musculaires. Si nécessaire une seconde augmentation peut être réalisée quelques semaines plus tard.

interférence entre la posture générale et l'équilibre postural de la mandibule. Dans ce cas, après équilibration en position semi-allongée ou assise, le patient doit consulter un posturologue et après traitement, le chemin de fermeture doit être vérifié à nouveau immédiatement, si possible le jour même.

Note 2: Ce protocole peut être appliqué à d'autres utilisations:

Pour enregistrer la relation inter-maxillaire et pour l'analyse occlusale sur articulateur et les réalisations prothétiques.

Si la dimension verticale est perdue, le protocole butée antérieure+ position de la langue, associé à plusieurs déglutition et à des tests phonétiques (similaires à ceux des prothèses complètes), permettra de retrouver une dimension verticale dans la normalité et de l'enregistrer. La dimension verticale est une variable personnalisée et située dans une fourchette de normalité. Les changements de la dimension verticale, de moins de 5 mm, sont généralement bien supportés par l'appareil neuro-musculaire (Moreno et Okeson 2013). Personnellement, chez les sujets dentés, nous limitons le changements de DV à une valeur légèrement inférieure à hauteur de l'espace libre de repos, pour ne pas désorganiser les équilibres neuro-musculaires (Fig 3-10). Si l'augmentation de DV est insuffisante, une seconde augmentation est réalisée quelques semaines plus tard, lorsqu'un nouvel espace libre de repos se sera recréé.

Note 3 : La vérification des surfaces fonctionnelles de mastication simultanément à l'analyse sur le chemin de fermeture est souvent nécessaire. Lors des manipulations classiques, il apparaît souvent sur les versants mésio-palatin des P¹ maxillaires un guidage glissant vers l'OIM considéré comme un contact prématuré sur le chemin de fermeture. Il s'agit d'un guidage d'entrée de cycle du même côté associé ou pas avec des guidages d'entrée postérieurs minorés. Ou dans le cas de cycles frontaux (classes II d'Angle division 2) d'un guidage d'entrée équilibré avec le côté opposé. Ces guidages sont physiologiques et ne doivent pas être retouchés. Ils participent à la protection des structures articulaires avec les autres guidages d'entrée de cycle et ils maintiennent le jeu fonctionnel postérieur à l'OIM, nécessaire à l'entrée de cycle du même côté. La vérification du jeu fonctionnel postérieur à l'OIM, dans le plan sagittal, est réalisée en retournant d'abord la pointe de la langue vers le voile du palais. lors du glissement vers l'avant qui va suivre, il peut apparaître une asymétrie du guidage. Avant toute soustraction du côté en surguidage apparent, bien s'assurer que l'autre

côté n'est pas en sous-guidage et ne nécessite pas une adjonction. L'addition est toujours préférable à la soustraction, car elle est réversible et ajustable.

Note 4 : Classiquement, la butée devait mettre en désocclusion toutes les dents postérieures afin de déprogrammer les engrammes d'adaptation à d'éventuelles malocclusions (Le Guern 1987). La valeur de la désocclusion entre les dents postérieures devait être minimale mais suffisante, **soit environ 1mm:**

- afin d'empêcher le patient de trouver le contact entre les dents postérieures, en contractant ses muscles élévateurs,
- et d'éviter tout déplacement incontrôlé de la mandibule.

Depuis que la langue est utilisée en complément de la butée:

- c'est la posture de la pointe de la langue contre la partie antérieure du palais qui met et maintient la mandibule en position de déglutition (Le Gall et coll. 2010).
- L'épaisseur de la butée peut donc être modérément augmentée, sans prendre le risque d'un déplacement de la mandibule.

Résumé:

Protocole de positionnement antérieur de la pointe de la langue, simultanément au port, d'une butée antérieure maxillaire, de déprogrammation:

- Porté de 1 à 5 minutes, en moyenne 3 minutes
- Avec un seul contact antagoniste, antérieur, médial, et non déflecteur
- Porté sans pression occlusale,
- La pointe de la langue maintenue en appui contre la partie antérieure du palais,
- Quelques déglutitions sont demandées, la pointe de la langue maintenue en contact palatin,
- La butée est ensuite retirée bouche entre-ouverte et le patient élève alors lentement la mandibule jusqu'au premier contact. Il indique sa position à l'aide d'un doigt. Avant toute retouche, la procédure, réalisée une seconde fois, doit donner le même résultat.
- Le film marqueur peut ensuite être positionné, simultanément des deux côtés pour matérialiser le premier contact, ou l'équilibre occlusal.

Vidéos cliniques Youtube (Anglais): <https://youtu.be/UUad0HgJvKo>

DEUXIÈME ÉTAPE: LA MASTICATION

Chapitre 4

- Mastication: Guidage incisif

La physiologie de la mastication a été largement développée dans les chapitres précédents. Ce qui n'est pas le cas du guidage incisif.

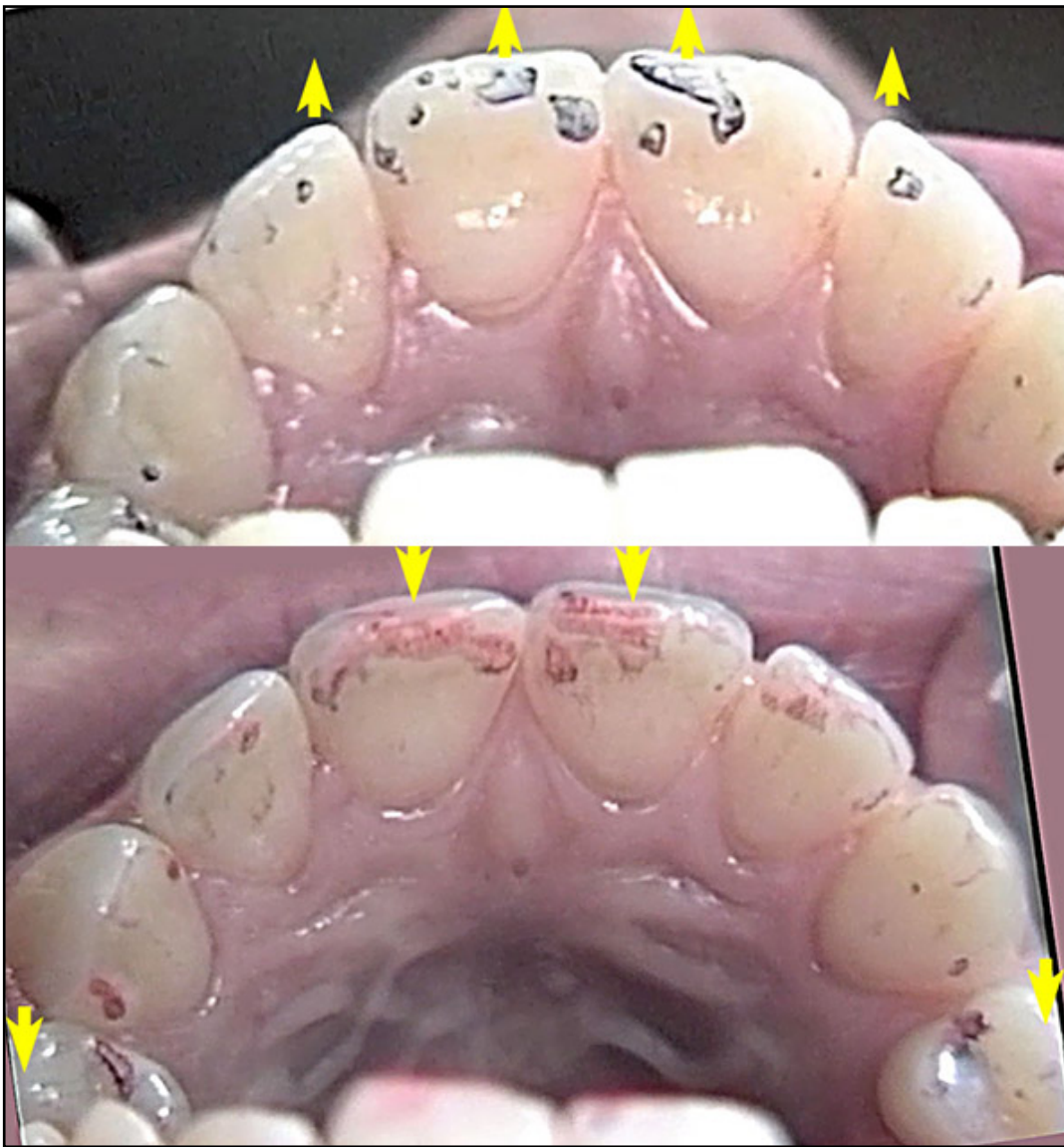


Figure 4-1: Le mouvement d'incision, qui permet la section et l'introduction du bol alimentaire dans la cavité buccale, a une orientation centripète. Il est provoqué par la contraction symétrique des masséters profonds et des temporaux postérieurs et moyens, qui sont éleveurs et rétropulseurs

- Proclusion vs Incision

Quel mouvement demander au patient pour équilibrer les dents antérieures ?

Le mouvement de proclusion, qui est habituellement demandé au patient pour vérifier l'occlusion antérieure, a une orientation inverse du mouvement d'incision, avec le recrutement musculaire symétrique des PLI (abaisseurs et propulseurs) et des éleveurs à composante propulsives maintenant un léger contact antérieur. Lors de la simulation du mouvement de



*Figure:4-2,3: Clinical Video
Youtube: <https://youtu.be/0inIZj9HvRM> Proclusion et incision chez une jeune femme de 20 ans en occlusion de classe 1, avec une mastication optimale. Les mouvements de proclusion (en haut) et d'incision (en bas) sont comparés sur la vidéo. Ils sont différents. Les guidages d'incision sont plus marqués que ceux de proclusion au niveau des canines et 1ère prémolaires (Les clichés a et b sont extraits du fichier vidéo).*

proclusion, seuls des contacts antérieurs sont observés. Les guidages sont généralement situés sur les faces palatines des incisives maxillaires et parfois des canines. Ils doivent être en contacts et guidages coordonnés et symétriques avec leurs antagonistes. Cependant lors de l'incision, provoquée par les muscles élévateurs à composante rétropulsive les guidages antérieurs dominants sont presque toujours accompagnés de guidages postérieurs bilatéraux équilibrés de façon symétriques et non dominants.

Cet accompagnement des guidages d'incision antérieurs, par les dents postérieures, est précoce en classe I, lorsque le recouvrement, le cingulum et l'angle d'ouverture intracoronaire sont dans la normalité (Slavicek 1983). Les guidages postérieurs sont les seuls existants lors des béances où il y a une "incision postérieure".

En présence d'un fort recouvrement incisif avec un angle intracoronaire fermé, comme en classe II division 2, les guidages postérieurs d'incision sont beaucoup plus tardifs et n'interviennent qu'à l'approche immédiate de l'OIM.

Chez les jeunes adultes, ces guidages postérieurs d'accompagnement sont souvent présents, mais généralement légers. Ils deviennent plus marqués avec l'usure occlusale et l'âge. Ils suivent, de façon personnalisée, la dégradation progressive du modèle optimal initial.

La présence d'une concavité palatine bien marquée sur les incisives maxillaires trouve sa justification fonctionnelle lors des sorties de cycles où les bords libres des incisives mandibulaires traversent transversalement les concavités palatines, dans une situation

légèrement antérieure à l'OIM. Elles ont donc une relation d'équilibre fonctionnel avec le volume

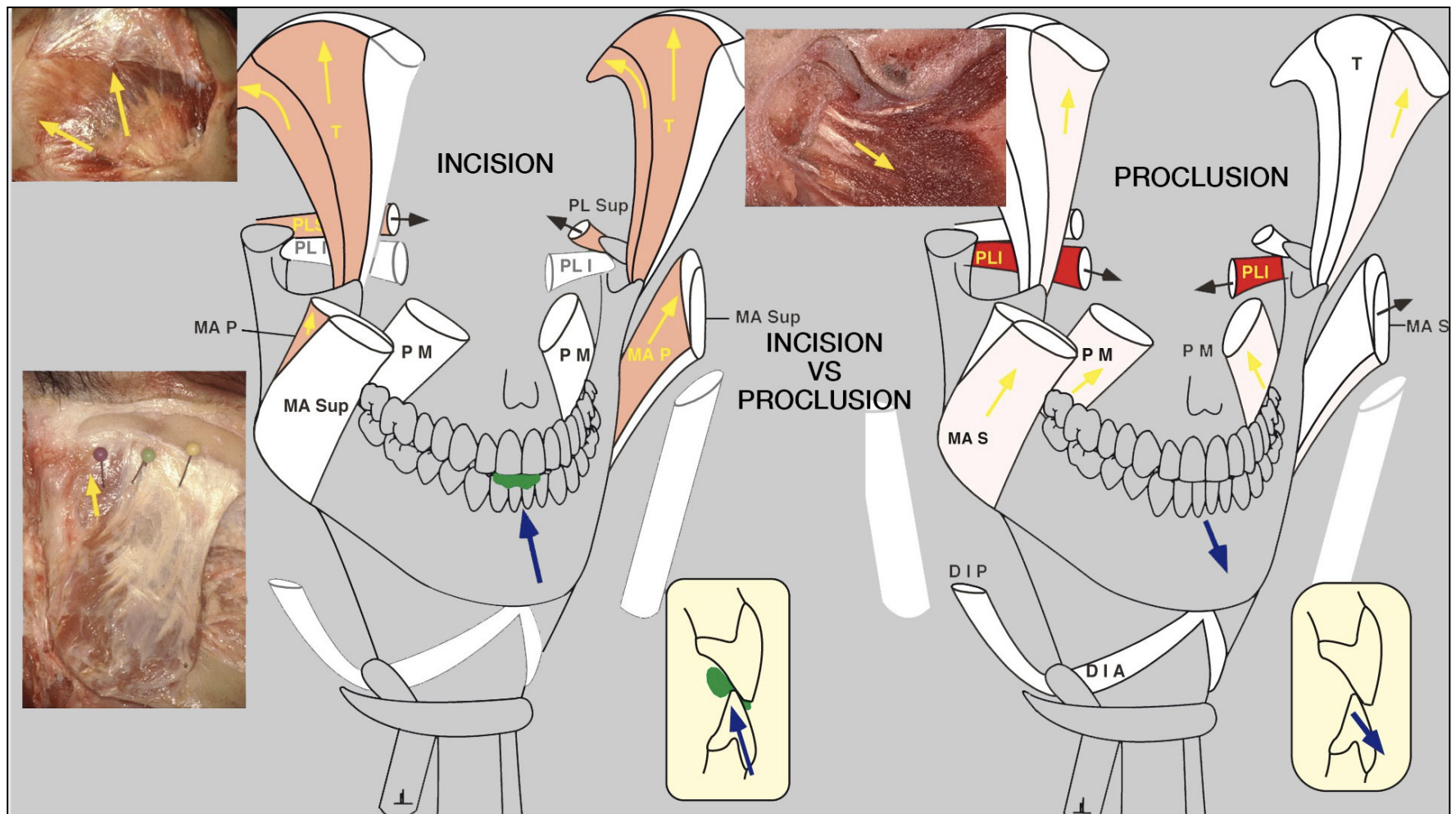


Figure 4-4: Pendant le mouvement de proclution en orientation sagittale, les chefs inférieurs des deux ptérygoïdiens latéraux sont recrutés simultanément, ils sont alors abaisseurs et propulseurs. Les faisceaux éleveurs et propulseurs des muscles masticateurs, sont en contraction réduite et maintiennent les dents antérieures en contact. Il n'y a pas de contacts postérieurs (sauf en cas de béance...). Pendant l'incision, les faisceaux éleveurs et rétropulseurs des masséters (moyens et profonds) et temporaux (moyens, postérieurs) sont recrutés simultanément pour introduire le bol alimentaire dans la bouche. Les guidages antérieurs sont dominants, mais il existe des guidages postérieurs d'accompagnement. Avant de vérifier l'incision, il convient de respecter un jeu fonctionnel suffisant au niveau du cingulum pour la mastication, en entrée et surtout en sortie de cycle. La minoration ou l'absence de sorties de cycle sur les molaires provoque un surguidage dans la concavité palatine maxillaire.

des tables de sortie de cycle des molaires (quand il n'est pas minoré par concept). Mais elles n'ont aucune justification réelle pour les seuls mouvements d'incision et de proclution. Voir vidéo Youtube: <https://youtu.be/3UdTX2Pzxiw>

Important: Lors du mouvement de proclution, seuls des contacts antérieurs sont généralement enregistrés alors que, lors du mouvement d'incision, des contacts postérieurs

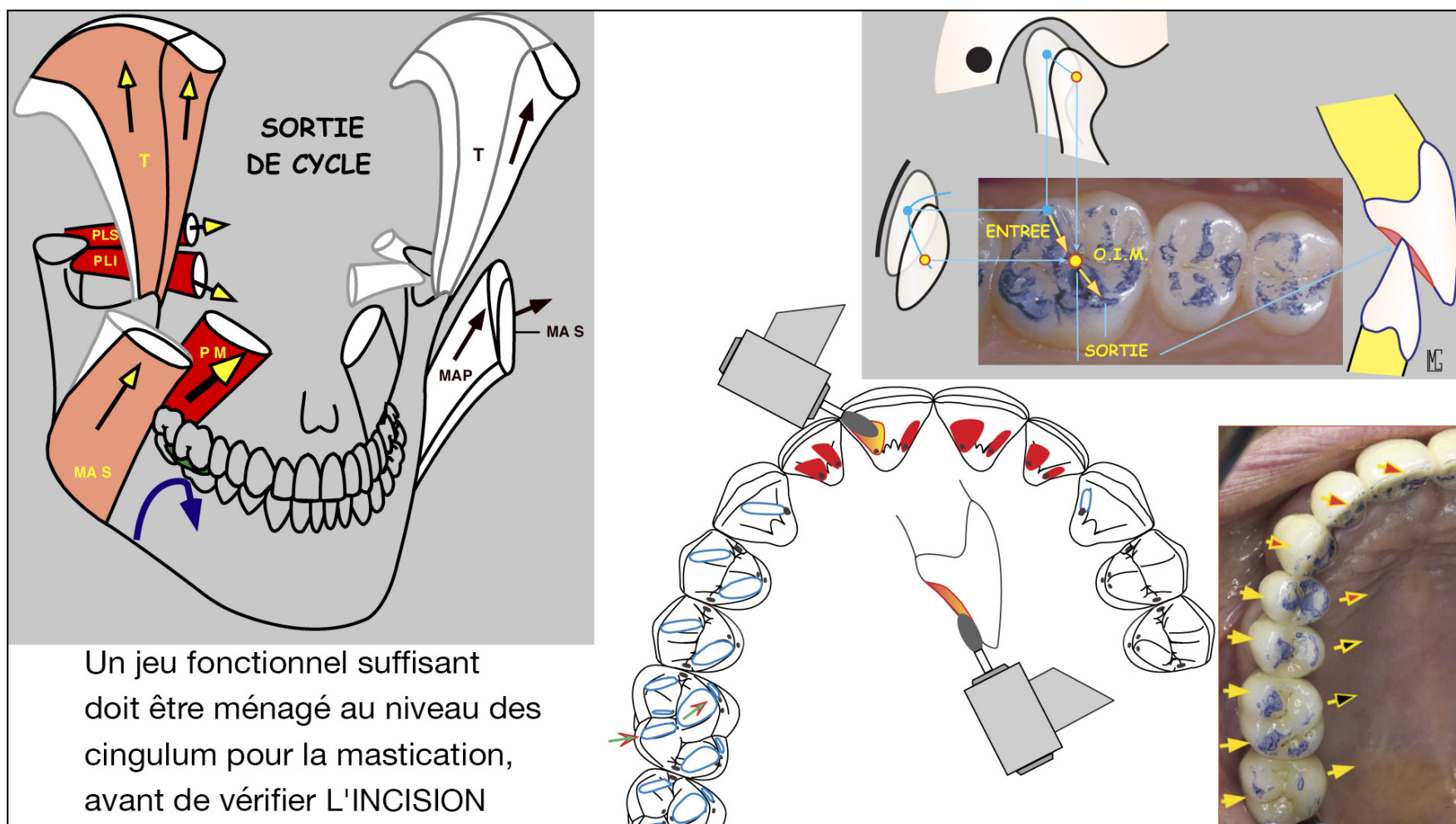


Figure 4-5: Avant de vérifier l'incision, il convient de respecter un jeu fonctionnel suffisant au niveau du cingulum pour la mastication, en entrée et surtout en sortie de cycle. La minoration ou l'absence de sorties de cycle sur les molaires provoque un surguidage dans la concavité palatine maxillaire.

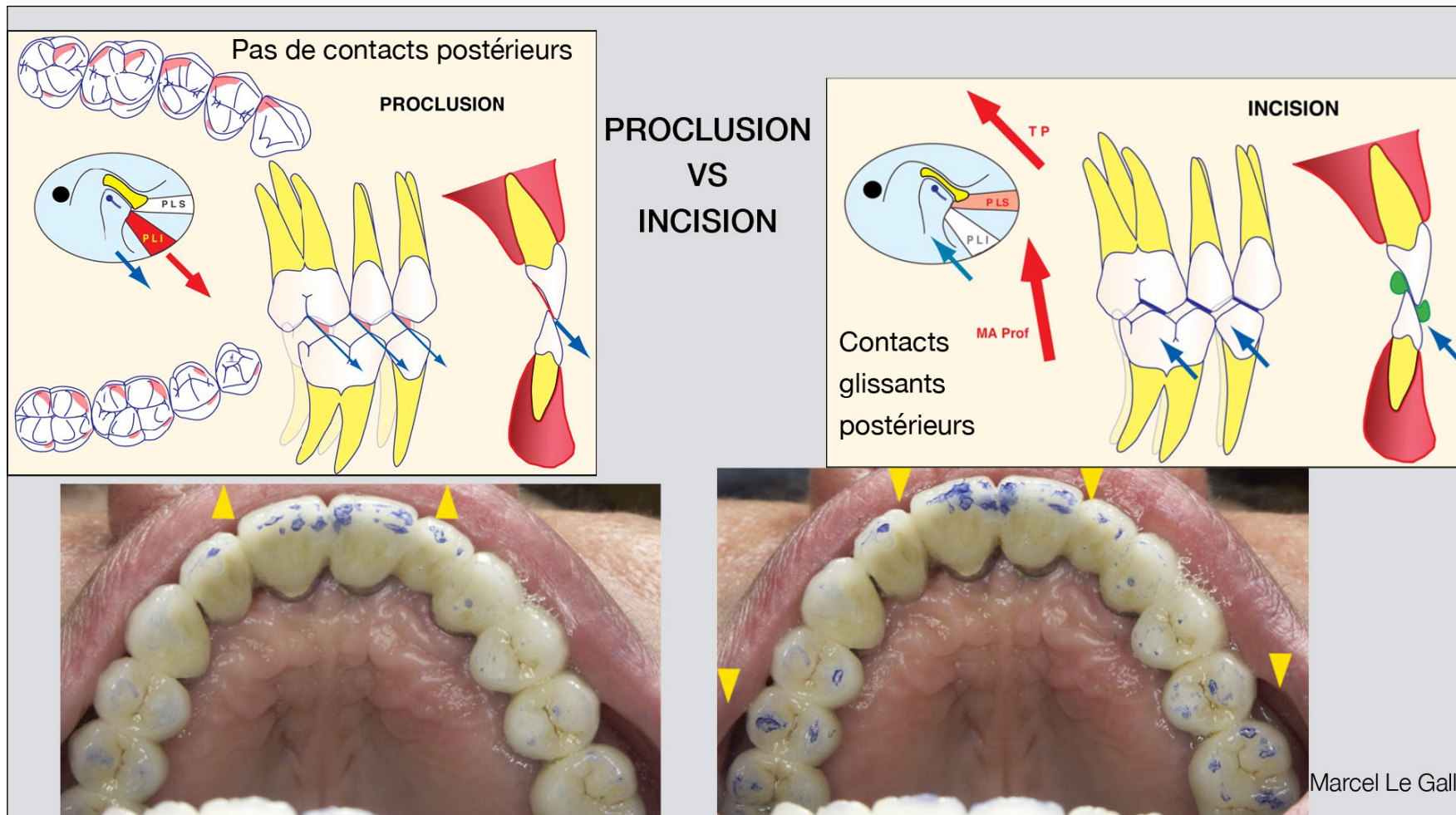


Figure 4-6: La différence de recrutement musculaire modifie légèrement la position de la mandibule: - sur les figures de gauche, muscles abaisseurs = pas de contacts postérieurs, -sur les figures de droite, muscles éleveurs = guidages d'accompagnement postérieurs.

équilibrés avec les glissements incisifs antérieurs, sont enregistrés sur les papiers marqueurs. Il suffit de simuler un mouvement de proclution jusqu'au bout à bout incisif, puis un glissement en incision sous pression musculaire pour prendre conscience de cette réalité.

- **Mastication: Schéma de Référence** (Le Gall et Lauret 2011, Le Gall 2013)

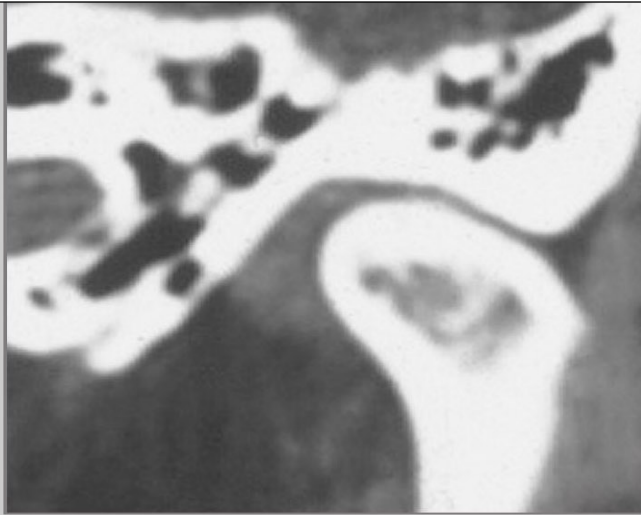
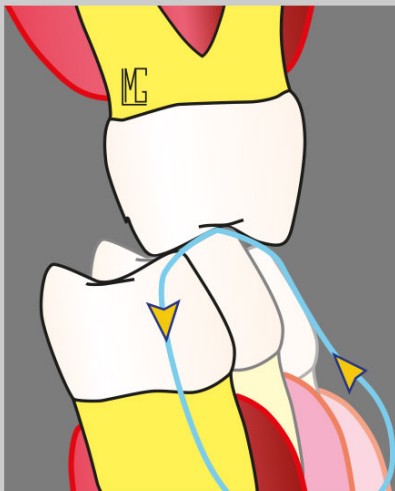

La prise en compte de la mastication impose des modifications importantes à notre approche occlusale.

À partir de L'OIM de déglutition, le réglage de l'occlusion dynamique, ne se limite plus à l'équilibration par soustraction de la latéralité en guidage canin et de la propulsion. Mais sa finalité est la réhabilitation complète de l'enveloppe limite de guidage des cycles de mastication et du mouvement antéro-postérieur d'incision.

A partir de la simulation des mouvements fonctionnels, cet objectif est généralement obtenu en clinique par des techniques d'addition. Lors des reconstructions prothétiques, il faut adapter le concept d'articulateur, mécanique ou virtuel, à la reproduction des mouvements fonctionnels ou avoir recours à des méthodes alternatives.

RELATIONS DENT-ATM

ANATOMIE OCCLUSALE ET CINÉTIQUE ARTICULAIRE SONT COORDONNÉES



La coupe frontale de l'ATM et de la face occlusale de M1 maxil. ont le même profil.

Pendant la croissance: La forme finale de l'ATM s'est coordonnée à la cinétique des guidages de mastication du couple premières molaires.
Lors du rétablissement des faces occlusales: la cinétique articulaire permet de retrouver l'anatomie occlusale perdue.
Lorsque le couple dent-ATM est finement accordé, la mastication physiologique se rétablit spontanément, sans aucune rééducation.

Figure 4-7: La mémoire dynamique de l'anatomie occlusale des premières molaires, "fossilisée" dans la forme de l'articulation pendant la croissance, permettra ensuite de reconstruire l'anatomie occlusale perdue. Les dents suivantes, dans leur ordre d'émergence, seront progressivement incorporées à ce schéma occlusal retrouvé, y compris la canine et même les antérieurs pour réhabiliter une héli-arcade. Si nécessaire l'autre héli-arcade sera reconstruite selon le même protocole.

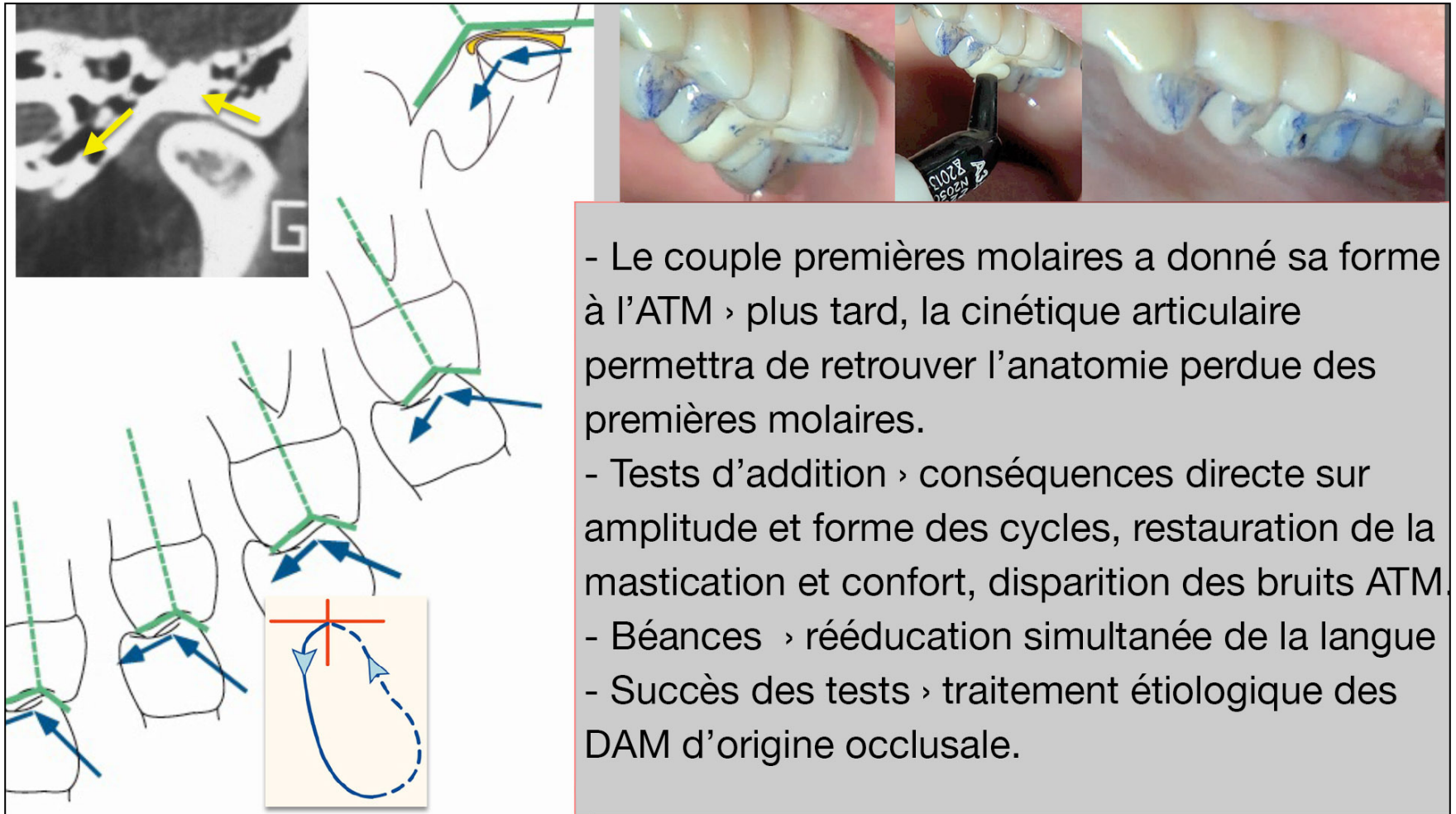


Figure 4-8: L'anatomie occlusale et articulaire doivent être appariées de façon optimale, pour que le patient puisse décrire l'enveloppe limite des cycles de mastication, en contact dentaire.

L'évolution de notre modèle naturel est l'usure et la dégradation progressive, sans capacité de régénération. Comment dans ces conditions réhabiliter les faces occlusales lorsque leur anatomie est perdue ?

Pendant la croissance l'anatomie occlusale et sa cinématique fonctionnelle ont servi de guide à la finalisation de la forme de l'articulation, d'abord dans le plan sagittal puis dans le plan frontal. Sa dimension transversale, en particulier, est multipliée par 2,5 entre 5-6 ans et l'âge adulte (Nickel 1988). En complément du pré-déterminisme génétique, l'anatomie et la cinématique articulaire dépendent donc de la forme des dents et de l'enveloppe des mouvements limites qu'elles autorisent lorsqu'elles sont en contact statique ou dynamique. L'ATM est la seule articulation du corps humain dont la limite de l'enveloppe fonctionnelle est constituée d'une structure rigide : le contact des dents en occlusion (Mc Neill 1993) Fig. 4-7, 4-8 .

Le fait que, dans le plan frontal, l'axe d'inertie dento-alvéolaire et le centre de gravité des arcades passent par les premières molaires, témoigne d'un rapport d'équilibre des arcades entre elles, d'origine certainement fonctionnelle (Treil et Casteigt, 2000).

Lorsque l'anatomie occlusale est perdue, la mémoire de cette anatomie fossilisée dans la forme de l'articulation va nous aider à reconstruire par addition les faces occlusales perdues. En commençant par la première molaire, car le schéma occlusal adulte s'est construit à partir

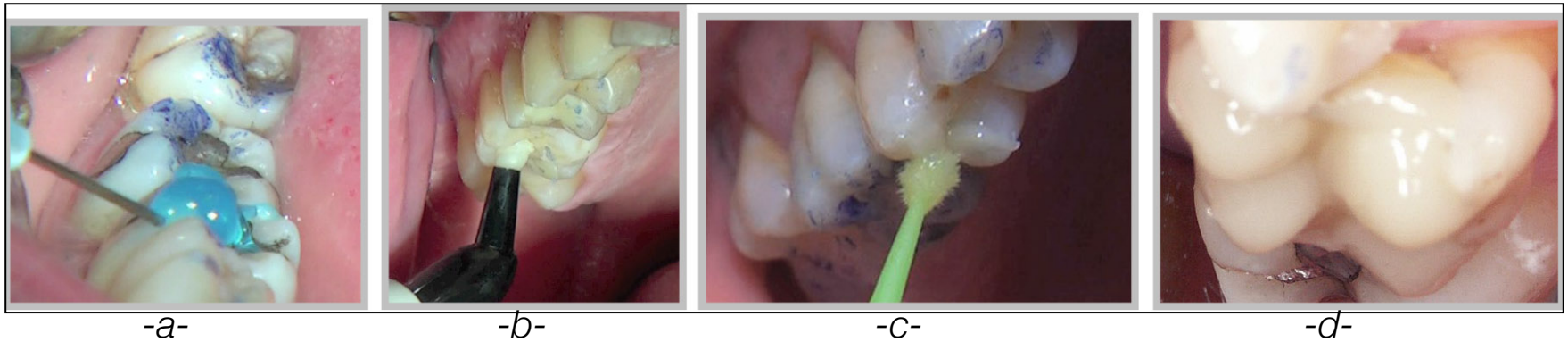


Figure 4-9: a: Préparation amélaire; b: L'utilisation d'une "compule" facilite le "composite up"; c: L'utilisation d'une "microbrush" imprégnée d'adhésif facilite la conformation des cônes de composite ; d: vue des cônes en composite, avant fermeture et polymérisation.

d'elle et que, du fait de sa situation sur l'arcade, c'est à son niveau que les tests de reconstruction ont le plus de pertinence.

Lorsque le fonctionnement coordonné du couple ATM-M₁ sera rétabli, il servira de référence pour reconstruire progressivement l'anatomie occlusale de toutes les autres dents. En intégrant d'abord la 2e prémolaire, la 1ère prémolaire, puis la canine*. Elle se termine généralement par la 2e molaire, plus délicate à équilibrer, mais très importante pour le guidage articulaire en présence de claquement. Si nécessaire, la réhabilitation peut même impliquer les incisives, donc l'ensemble de l'hémi-arcade. afin de rétablir l'efficacité masticatoire optimale du côté concerné.

*Concernant la canine, si elle est en sous-guidage, elle devra être intégrée au schéma de mastication de la M1. Si le mouvement de latéralité est demandé à la suite (avec un recrutement musculaire différent: le PLI controlatéral) elle assurera seule, la désocclusion de l'arcade.

Ce réglage est très fin et doit être mené jusqu'au rétablissement de l'enveloppe limite optimale du cycle propre à chaque patient. Il se rétablit parfois sur une dernière retouche du composite, de l'ordre de 20-30µm, réalisée avec des fraises diamantées à grains très fins et/ou des cupules de polissage. La perception très fine et l'information transmise par le patient est déterminante de l'obtention de l'équilibre optimal de ce premier couple.

Ces tests de rétablissement des calages et guidages des faces occlusales sont actuellement réalisés à l'aide de composites micro ou nano chargés, dont le module d'usure est semblable à celui de l'émail naturel (Lambrechts 2006). Ils peuvent donc être considérés comme des restaurations permanentes. Sur les dents naturelles, l'addition est généralement indiquée, alors que sur les restaurations fixes, l'addition et/ou la soustraction doivent souvent être coordonnées.

La prise en compte de la mastication comme référence à nécessité une évolution des protocoles classiques. En effet les interactions anatomiques postérieures liées aux guidages et à la forme des cycles n'avaient jamais été envisagées sous cet angle auparavant. Il a donc été nécessaire de proposer une nouvelle terminologie pour les décrire, car elle n'existait pas. (entrées et sorties de cycles, appuis d'entrées etc...)

Vidéo Youtube: <https://youtu.be/zIXKXsNOlsg>

De même, comme l'anatomie occlusale n'est pas auto-régénérante et qu'elle évolue progressivement vers la perte de ses caractéristiques initiales et la destruction du modèle fonctionnel optimal, il a été nécessaire:

- de proposer des techniques de reconstruction occlusale pour restaurer les dents et leurs capacités fonctionnelles
- et de réduire au minimum les meulages "dit sélectifs" qui aggravent les pertes de volume occlusal
- il a également fallu compléter la terminologie existante par la prise en compte les interférences "négatives" qui doivent être traitées par addition et non par soustraction sur les dents voisines. Elles peuvent concerner les points supports de l'occlusion, comme les guidages de mastication. Le tableau ci-dessus est un résumé.

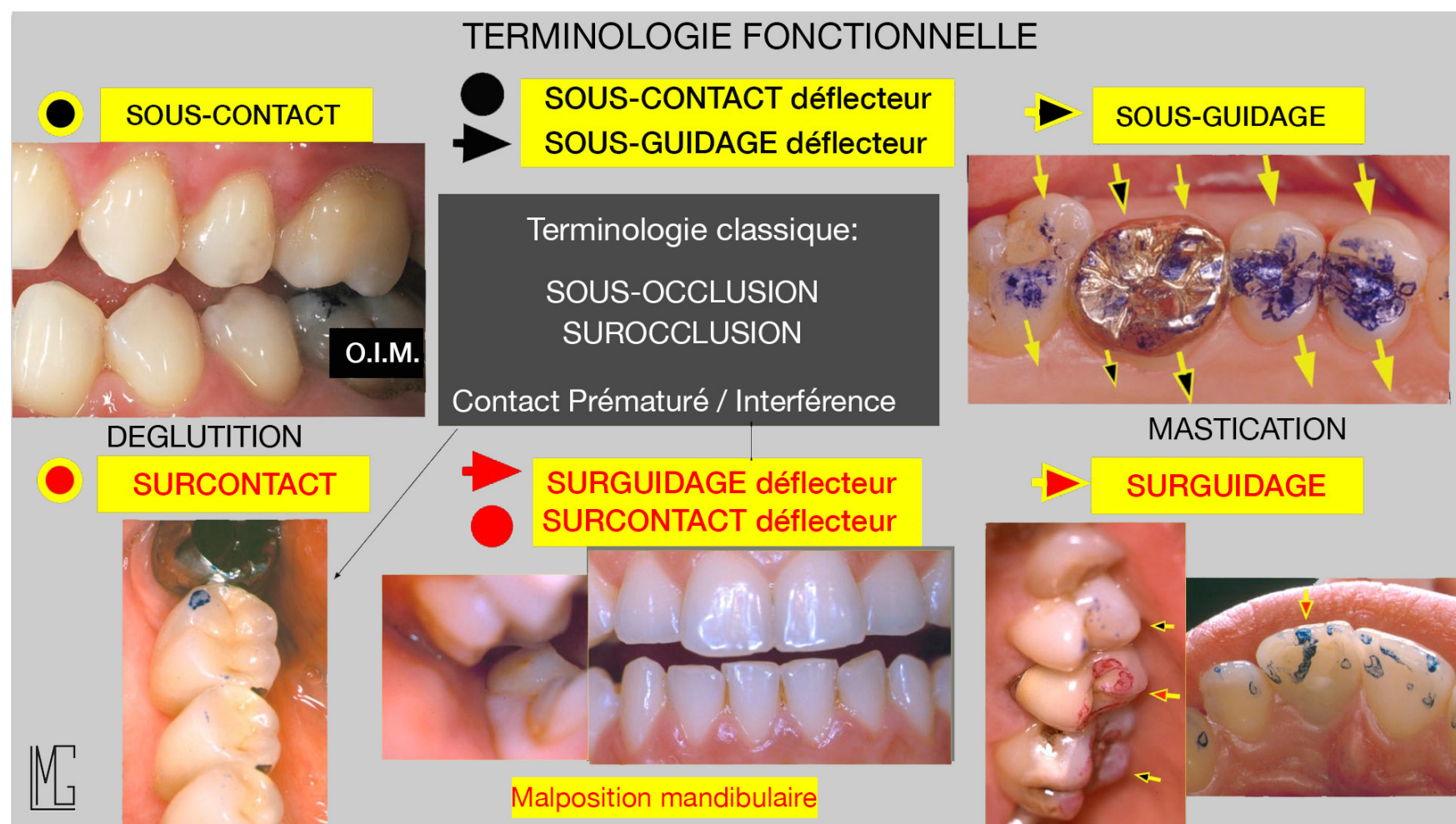


Figure 4-10: Les points noirs sont des sous-contacts, les flèches noires sont des sous-guidages, Les points rouges sont des surcontacts, les flèches rouges sont des surguidages.

- Équilibration occlusale par addition ou par soustraction: indications

Objectifs: réhabilitation des guidages de mastication qui donnent la forme des cycles et assurent l'efficacité de la mastication, de façon non mutilante, en augmentant si nécessaire la dimension verticale:

- Sur les dents naturelles les soustractions sont prohibées*.

**Exceptions (si le rétablissement orthodontique est impossible):*

La retouche des dents égressées, ou en malposition est autorisée pour tendre à rétablir les courbes de Wilson et Spee, lors de la restauration par addition des volumes dentaires antagonistes.

De même, lors de l'équilibration du chemin de fermeture il peut apparaître un contact prématuré responsable d'une déflexion de la mandibule. Il peut être retouché par soustraction prudente, après avoir vérifié que l'arcade n'est pas en sous-contact presque complète qui devrait être corrigée par des additions généralisées.

En présence de rapports d'occlusion aplanis, sans indication d'augmentation de la DVO, les fonds de sillons peuvent être approfondis et reprofilés, de façon à pouvoir augmenter le volume des cuspides de la dent antagoniste et réciproquement (rappelons que la retouche les pointes de cuspides aplanit l'anatomie occlusale).

Car elles sont assimilées à des mutilations sur des dents dont l'usure progressive, naturelle ou anormale, n'est compensée par aucune régénération. Les additions doivent être privilégiées pour reconstruire les volumes perdus des dents naturelles, à l'aide de composite-up tests (réversibles) ou autres. Avec deux niveaux de réhabilitation:

- Soit la restauration équilibrée des **surfaces d'entrée et de sortie** de cycles,
- Soit la restauration optimale des **surfaces et des rails de guidage**, des couples M₁.

- Sur les prothèses fixes sur dents naturelles, les principes restent les mêmes, mais s'appliquent avec plus de souplesse. Les retouches occlusales sont possibles et le retour au laboratoire permet de faire et d'adapter les adjonctions nécessaires.
- Sur les prothèses fixes sur implants, les principes restent les mêmes lorsque l'ostéointégration et l'adaptation osseuse périphérique sont déjà réalisées. Mais, selon le cas, l'adaptation progressive de l'os péri-implantaire doit être favorisée. En situation de prothèse immédiate unitaire, ou en présence d'os de qualité médiocre, une prothèse temporaire doit

être portée préalablement plusieurs mois. Lors de la pose de la prothèse d'usage, les contacts et guidages initiaux ne doivent pas être dominant. L'interposition d'un film de 15-20µm glissant entre la restauration sur implant et son antagoniste, permet d'éviter les surcontacts et de stimuler l'adaptation progressive l'os. Dans ce cas l'usure naturelle des dents voisines (Lambrecht et col 2006) et l'égression des antagonistes permet le retour progressif de contacts et guidages bien répartis entre toutes les dents, qui doit être contrôlé.

- Pratique clinique et protocoles.

L'utilisation de composite collé, micro ou nano-chargés, dont l'usure est du même ordre que celle de l'émail naturel (Lambrechts et al 2006), constitue le moyen privilégié de restauration des volumes et des guides perdus, comme tests réversibles. Le contrôle de la forme et de l'équilibre de l'enveloppe dentaire limite, du cycle de mastication, peut être réalisé de façon optimale par la mastication d'un film coloré très fin (15 à 30µm) qui permet au patient de conserver la perception des malocclusions les plus légères, alors que la mastication d'un aliment plus épais, même du chewing-gum, ne permet pas une coordination aussi fine.

Le moindre défaut de guidage ainsi perçu, à travers ce film très fin, limite spontanément l'amplitude transversale du cycle par l'activation de mécanismes de protection articulaire qui vont même jusqu'à le réduire à un simple cisaillement. Dès que l'équilibre des guidages est rétabli, en harmonie avec la cinétique de l'ATM, le patient décrit spontanément l'enveloppe limite sans aucun apprentissage. Ensuite tous les cycles avec aliments interposés se situeront à l'intérieur de cette enveloppe, sans pour autant atteindre sa limite maximale.

Attention en implantologie, il existe une grande disparité entre les capacités discriminantes des patients. Quelques patients ont la même proprioception sur les implants et sur les dents naturelles, mais pour la majorité, elle est très réduite sur les implants. Ils mastiquent alors sur le malocclusions, car ils ne les perçoivent pas et les forces transmises à l'os sont alors très amplifiées par l'immobilité des implants.

- **Vidéos cliniques:** Voir vidéo Youtube: <https://youtu.be/dfgOq-Eoem8>

• Rapports de Classe I

L'anatomie occlusale humaine a été sélectionnée pour fonctionner avec le maximum d'efficacité en rapports d'occlusion de classe I d'Angle. Elles sont l'image 3D inversée l'une de l'autre. Il suffit donc de reconstruire les cuspides de la première molaire maxillaire et/ou mandibulaire, par "composite up" au même emplacement et dans le respect des courbes occlusales.



ÉQUILIBRATION DE LA MASTICATION OCCLUSION DE CLASSE 1

Si l'anatomie occlusale des antagonistes et leur situation sur les courbes occlusales est optimale, les cuspides en sous-guidage sont reconstruites au même emplacement, par addition de composite ou autre technique additive..

Figure 4-11: Rééducation d'une occlusion molaire de classe 1, en sous guidage, sans perte de VDO et avec une anatomie occlusale opposée optimale.

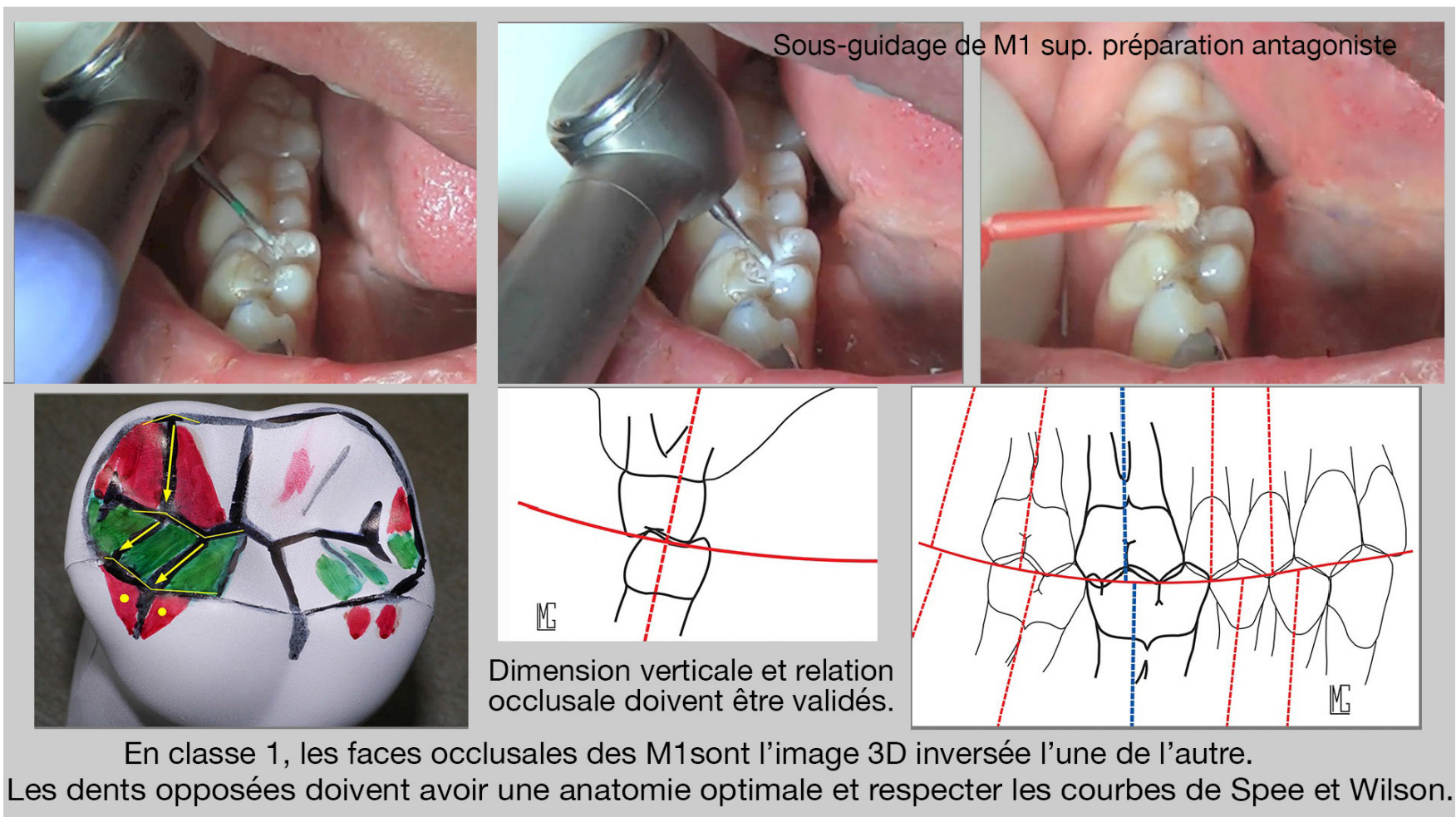


Figure 4-12: Résumé de l'optimisation occlusale d'une première molaire mandibulaire, par la sculpture de composites anciens, dans les fonds de sillons et la reconstruction de la cuspide musio-vestibulaire, en accord avec les courbes occlusales. Cette étape précède la reconstruction occlusale de la première molaire maxillaire opposée.

C'est facile. Si les courbes de Spee et Wilson ne sont pas optimale, le choix des volumes à reconstruire (maxillaire ou mandibulaire) devra tendre à rétablir les courbes dans leur orientation naturelle. Car pendant la croissance, c'est la dynamique de mastication sur les couples M_1 qui a imposé le positionnement des dents suivantes sur ces courbes.

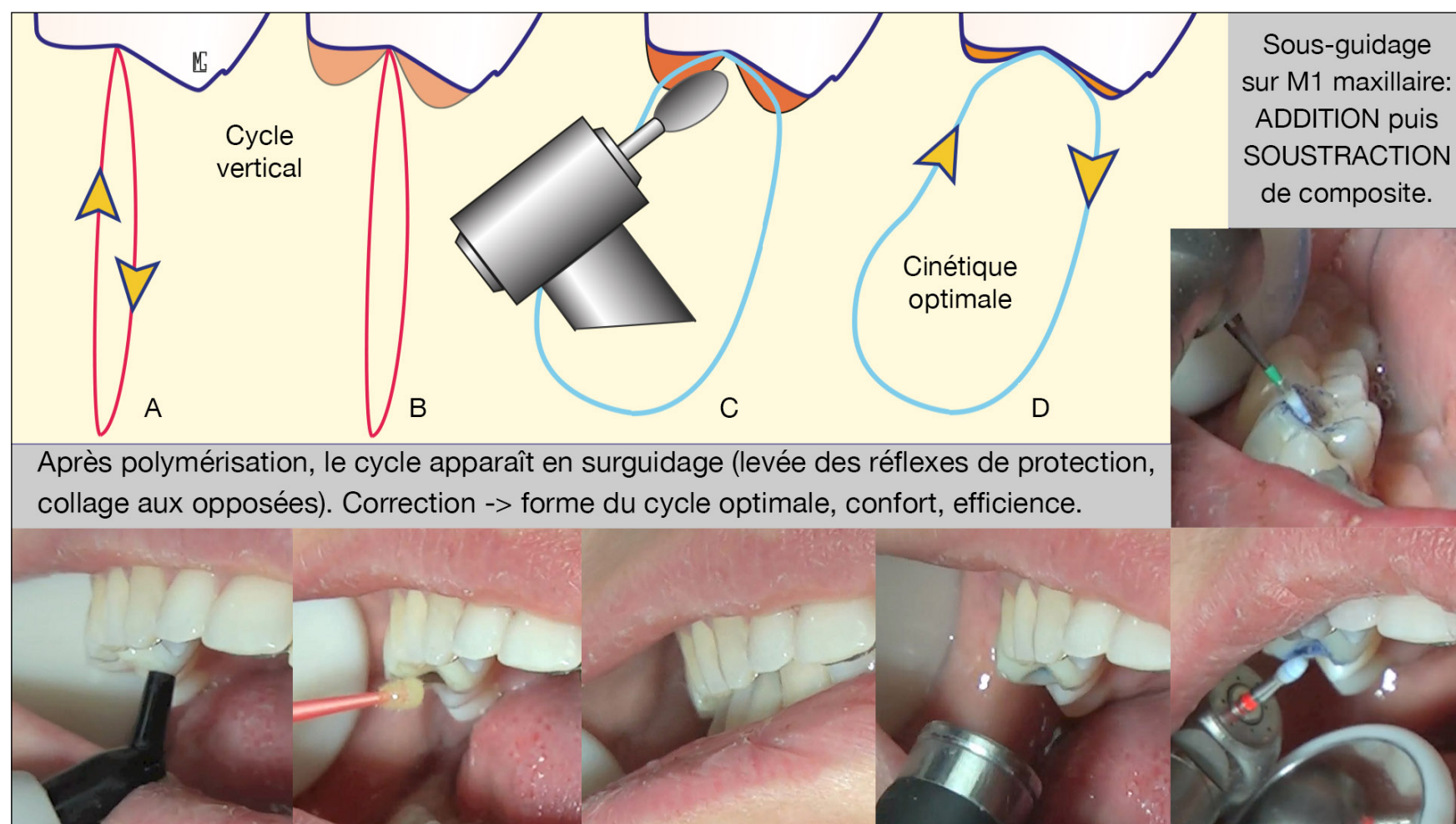


Figure 4-13: La première molaire maxillaire opposée, en sous guidage, va être reconstruite ensuite. Avant le durcissement du composite le cycle conserve sa forme initiale verticale. Après polymérisation et l'installation de nouveaux repères occlusaux, les réflexes de protection se lèvent instantanément et le cycle tente de s'élargir. Les additions de composite semblent excessives. Un ajustement par soustraction légère doit être réalisé avec beaucoup de soin. Le cycle retrouve sa forme optimale lorsque les guidages dentaires sont accordés avec la cinétique de l'articulation du patient. C'est pourquoi le feed-back du patient est si important car il sert de guide aux praticien.

La surface des ajouts de composite doit être enduite d'adhésif pour éviter la pollution salivaire et le collage avec les antagonistes, lors de la fermeture. Il n'est généralement pas nécessaire de demander la simulation de la mastication à ce stade, car tant que le produit n'est pas polymérisée, la mastication est réduite à un cisaillement vertical. Le durcissement du composite installe de nouveaux repères et permet la levée des réflexes de protection de l'ATM. La simulation de la mastication et la perception du patient permettent alors la coordination progressive des guidages jusqu'au rétablissement du cycle et du confort. Cette étape parfois longue doit être réalisée avec minutie. La restauration du rail de guidage principal doit être privilégiée et obtenue sans difficulté si l'anatomie de la dent antagoniste est optimale. Cette

technique peut également être appliquée sur la céramique en utilisant un promoteur d'adhésion spécifique. Lorsque volume optimal est retrouvé, il peut être reproduit à l'identique sur une nouvelle restauration, à partir d'une empreinte optique ou classique.

Video Youtube F/E: <https://youtu.be/dfgOq-Eoem8>

VidéoYoutube F: <https://youtu.be/WOXA1OMhK0A> Cas clinique figures 4-11 à 4-14:

Si les relations occlusales ne s'établissent pas en classe I, la reconstruction occlusale doit être adaptée aux rapports d'occlusion réels, en modifiant l'anatomie occlusale de façon à rétablir des guidages, harmonieusement appairés à la cinétique réelle de l'ATM et obtenir une cinématique des cycles similaire à la class I.

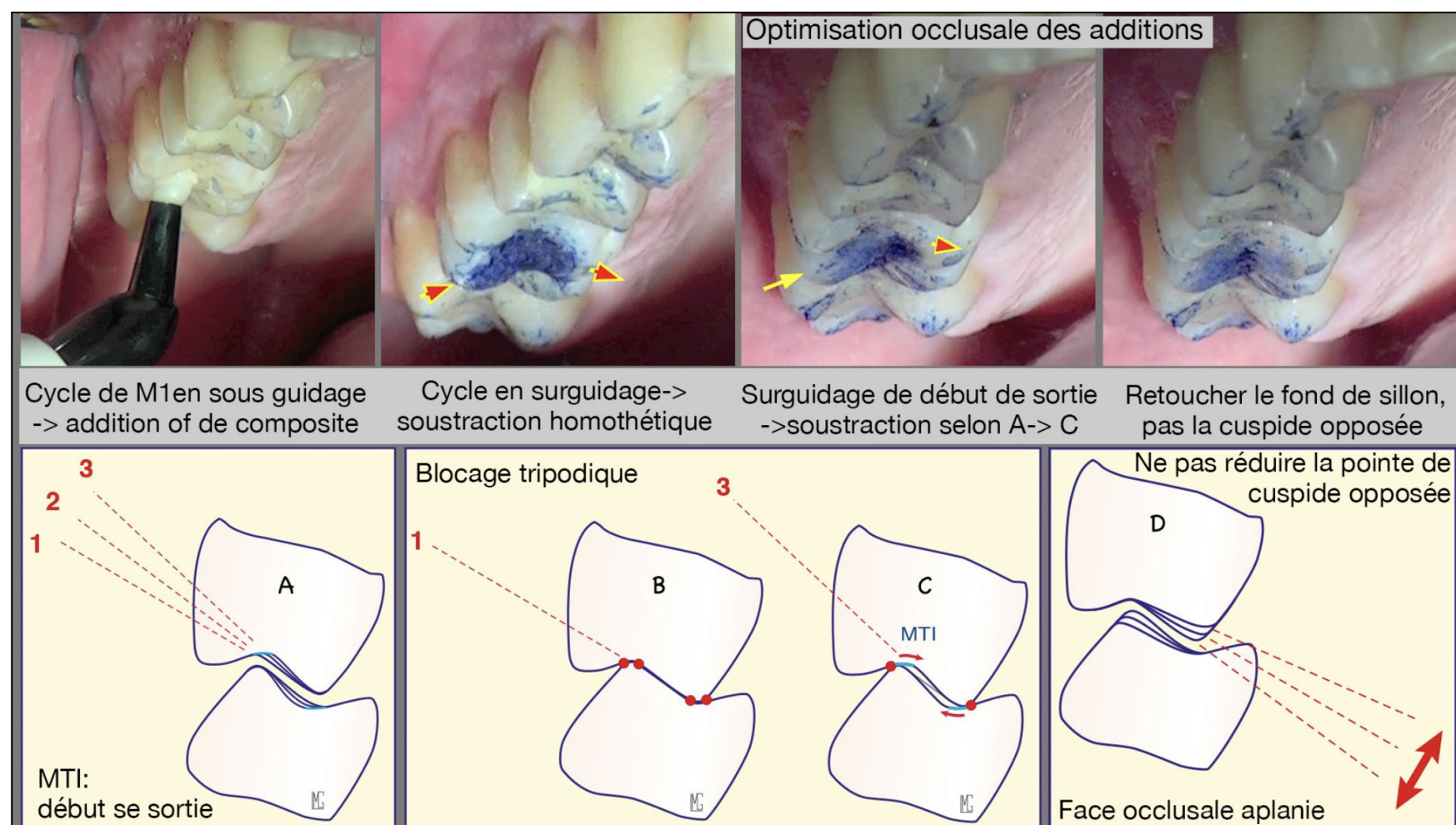


Figure 4-14: Quelques conseils pour l'ajustement des ajouts de composite: en cas de surguidage, privilégier les retouches dans le fond des sillons et des fosses (A), plutôt que sur les pointes de cuspides, ce qui les aplanirait (D). Maintenir un MTI (mouvement transversal initial personnalisé entre les tables de sortie de cycle (jeu fonctionnel, naturellement présent, permettant au cycle de passer L'OIM sans blocage (C). La relation tripodique gnathologique ne respecte pas ce jeu naturel. C'est pourquoi cette relation tripodique n'est pas observable en clinique. Elle n'existe que sur les schémas (B) des ouvrages gnathologiques, mais pas dans la bouche des patients...

• Rapports de Classe II

Dans le plan sagittal, le décalage distal d'une cuspide, des premières molaires mandibulaires, installe une occlusion molaire de classe II. Les conséquences sont des relations occlusales souvent instables en OIM et un déficit important des guidages d'entrée et surtout de sortie de cycle (fig.4-15, 4-16). Ces déficits de calage et de guidage sont encore plus importants en

ÉQUILIBRATION DE LA MASTICATION: OCCLUSION DE CLASSE 2

En classe 2 et encore plus en classe 2 partielle, les guidages d'entrée sont réduits et les guidages de sortie inexistant. La solution la plus simple consiste à déplacer l'anatomie occlusale de M1 mandibulaire par création d'une cuspide en antagoniste du versant interne de la cuspide DV maxillaire, pour leur permettre de mastiquer comme une classe 1.

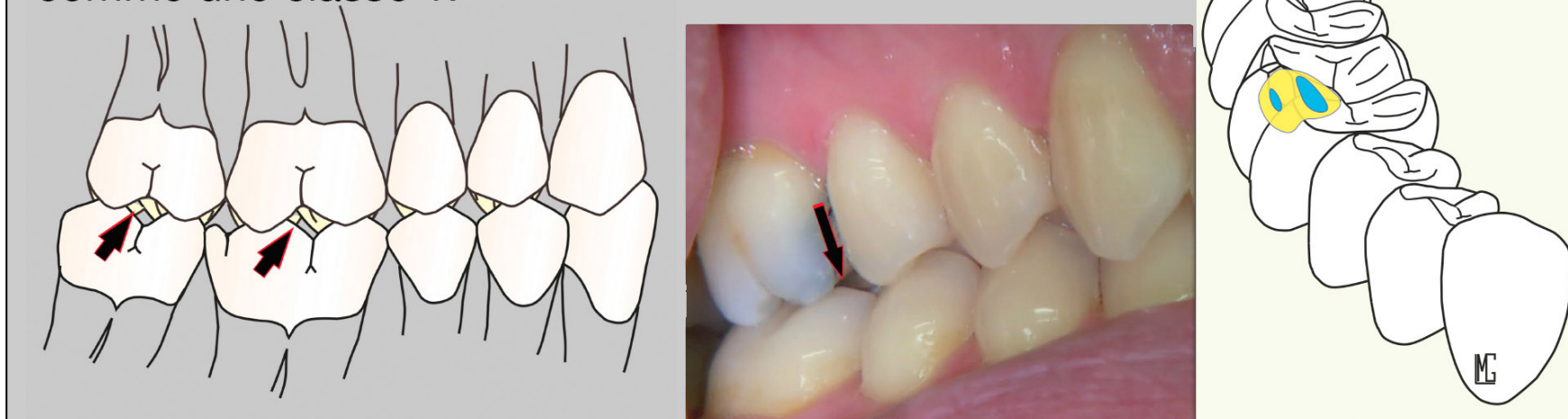
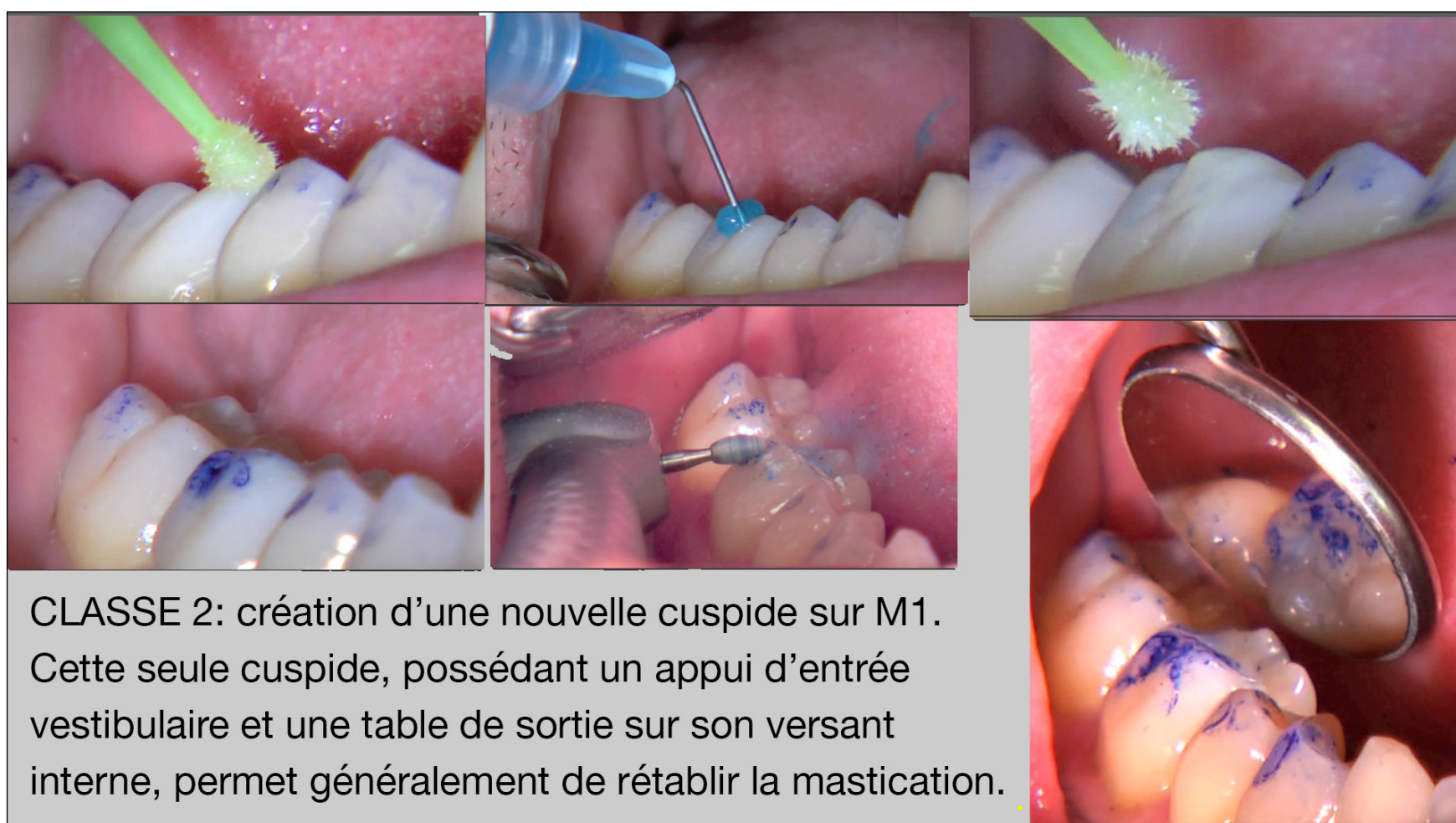


Figure 4-15: Lorsque les dents ne peuvent pas être déplacées, la solution consiste à modifier leur anatomie occlusale par adjonction, pour rétablir des cycles optimaux de classe 1.



CLASSE 2: création d'une nouvelle cuspide sur M1. Cette seule cuspide, possédant un appui d'entrée vestibulaire et une table de sortie sur son versant interne, permet généralement de rétablir la mastication.

Figure 4-16: Le patient est praticien dentaire. Du côté droit, la largeur du cycle est presque acceptable, car la M_2 et la P_2 compensent partiellement les guidages de sortie de cycles manquants sur le couple M_1 . À la fin du composite-up, la cinétique du cycle a été amplifiée par le rétablissement des guidages et le confort du patient est amélioré. Il a même remarqué que la sortie du cycle est mieux guidée et sans contact dans la concavité palatine des incisives supérieures, comme auparavant.

classe II partielles, avec des pointes de cuspides en opposition et des sorties de cycles inexistantes (car en sous guidage total) qui sont responsables de dyskinésies dento-articulaires. Il existe une zone de vacuité importante entre les faces occlusales et la mastication est souvent réduite à un simple cisaillement vertical peu efficient. La solution la plus simple consiste généralement à modifier l'anatomie occlusale de la première molaire mandibulaire par création d'une cuspide artificielle en antagoniste du versant interne de la cuspide disto-vestibulaire (DV) maxillaire. Cette nouvelle cuspide, possédant un appui d'entrée vestibulaire et une table de sortie sur son versant interne, installe des calages et des guidages généralement suffisants pour stabiliser l'OIM et rétablir la mastication sur des facettes de guidage équilibrées. Parfois les rails de guidage pourront même être rétablis. Ces rails sont importants chez les enfants pendant la croissance, mais leur rôle diminue un peu chez l'adulte, lorsque la fonction est partagée sur plusieurs dents. Lorsqu'il est impossible de déplacer les dents, il reste possible de déplacer leur face occlusale, par addition, au moins partiellement.

Figure 4-17: Voir vidéo Youtube F: <https://youtu.be/kVeKaONT0mw>

Le calage de déglutition a été vérifié préalablement à la mastication. La zone antagoniste de la cuspide disto-vestibulaire de M₁ maxillaire est préparée par mordançage pour recevoir la future cuspide. Le composite est déposé, puis modelé à l'aide d'une "microbrush" imbibée de liquide adhésif. Après une ou deux fermetures, il est polymérisé. La fermeture laisse alors apparaître deux sur-guidages un vestibulaire et un interne. Il sont retouchés progressivement avec une fraise diamantée à grains fins. Lorsque le ressenti est confortable et que l'amplitude du cycle s'améliore, la restauration en composite est soigneusement polie à l'aide de cupules en silicone non abrasives. Si nécessaire, après validation et dans une séance différée, les dents voisines seront mieux intégrées au nouveau schéma occlusal.

• Rapports de Classe III

Dans le plan sagittal, le décalage mésial d'une cuspide de la relation occlusale des premières molaires, installe des rapports d'occlusion molaire de classe III. De multiples situations cliniques personnalisées sont observées, allant jusqu'à des rapports d'occlusion inversés ou croisés dans le plan frontal. Néanmoins les classes III présentent très peu de pathologies, probablement parce que les ATM ne sont pas en compression postérieure sur la lame rétro-discale. La grande variabilité des cas ne permet pas de dégager une règle unique. Le choix des

surfaces à reconstruire, doit permettre de rétablir des entrées et sorties de cycles équilibrées et partagées entre plusieurs dents et de retrouver l'efficacité de la mastication.

ÉQUILIBRATION DE LA MASTICATION

OCCLUSION DE CLASSE 3, OCCLUSION INVERSÉE

En Classe 3 peu de conséquences pathologiques sont observées et les situations cliniques sont diverses et personnalisées.

Les volumes à restaurer doivent être choisis pour rétablir au mieux des entrées et des sorties de cycles équilibrées.

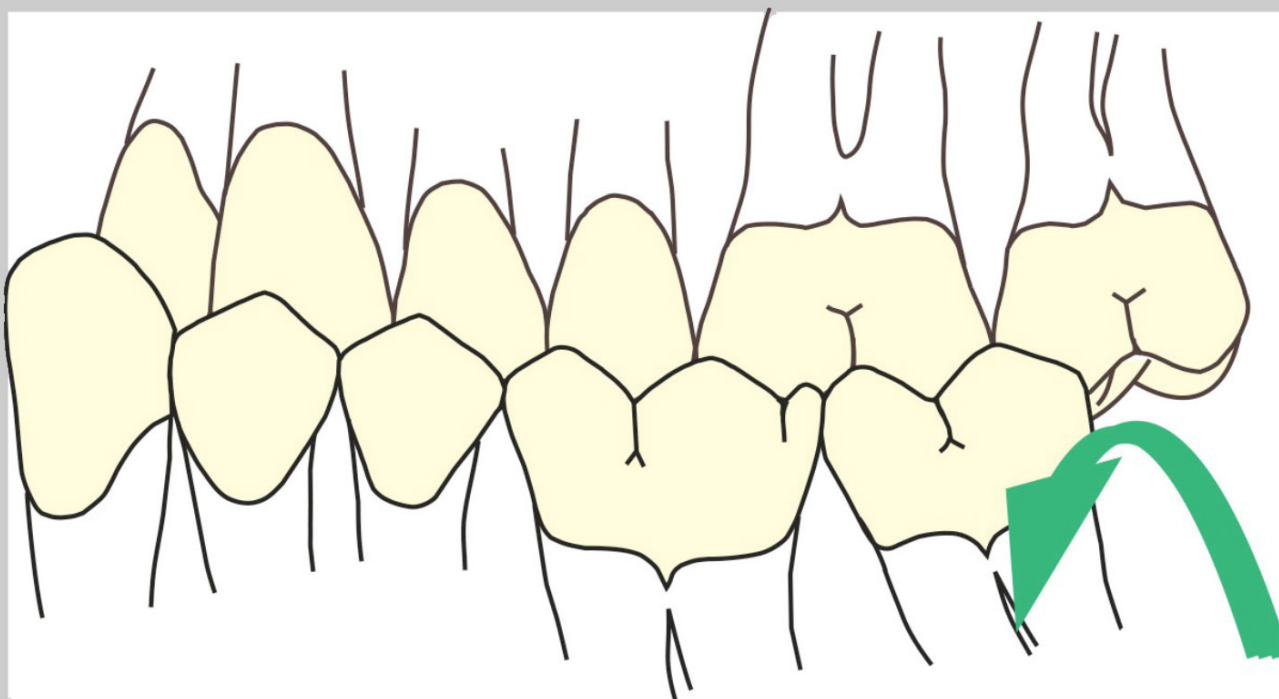


Figure 4-18: en occlusion de classe 3 les cuspidés de M1 mandibulaire sont décalées mésialement d'une cuspidé. cette situation est souvent à une occlusion inversée partielle ou complète comme ci-dessus.

• Occlusions Croisées, Inversées, Cycles en 8.

Dans le plan frontal:

-Normalité: le recouvrement vestibulaire de l'arcade mandibulaire par les cuspidés vestibulaires de l'arcade maxillaire. Lorsque les relations molaires sont en classe I, dans le plan sagittal, les cycles sont physiologiques.

-Occlusion inversée: recouvrement vestibulaire de l'arcade maxillaire par les cuspidés vestibulaires de l'arcade mandibulaires. Cycles en forme de 8. Il peut être nécessaire de reconfigurer les surfaces de guidage par addition/soustraction pour assurer un fonctionnement équilibré, car les entrées de cycles deviennent des sorties de cycles et les sorties des entrées.

-Occlusion croisée: Les dents se croisent à la fermeture, en glissant sans calage occlusal, avec une égression +/- continue. La mastication est réduite à un cisaillement vertical par glissement. Si le repositionnement ODF n'est pas possible, c'est une indication chirurgicale possible.

-Multiples situations cliniques intermédiaires et personnalisées:

OCCLUSIONS INVERSÉES, CYCLES EN 8

Reconformation éventuelle des guidages par addition/soustraction

pour améliorer le guidage.

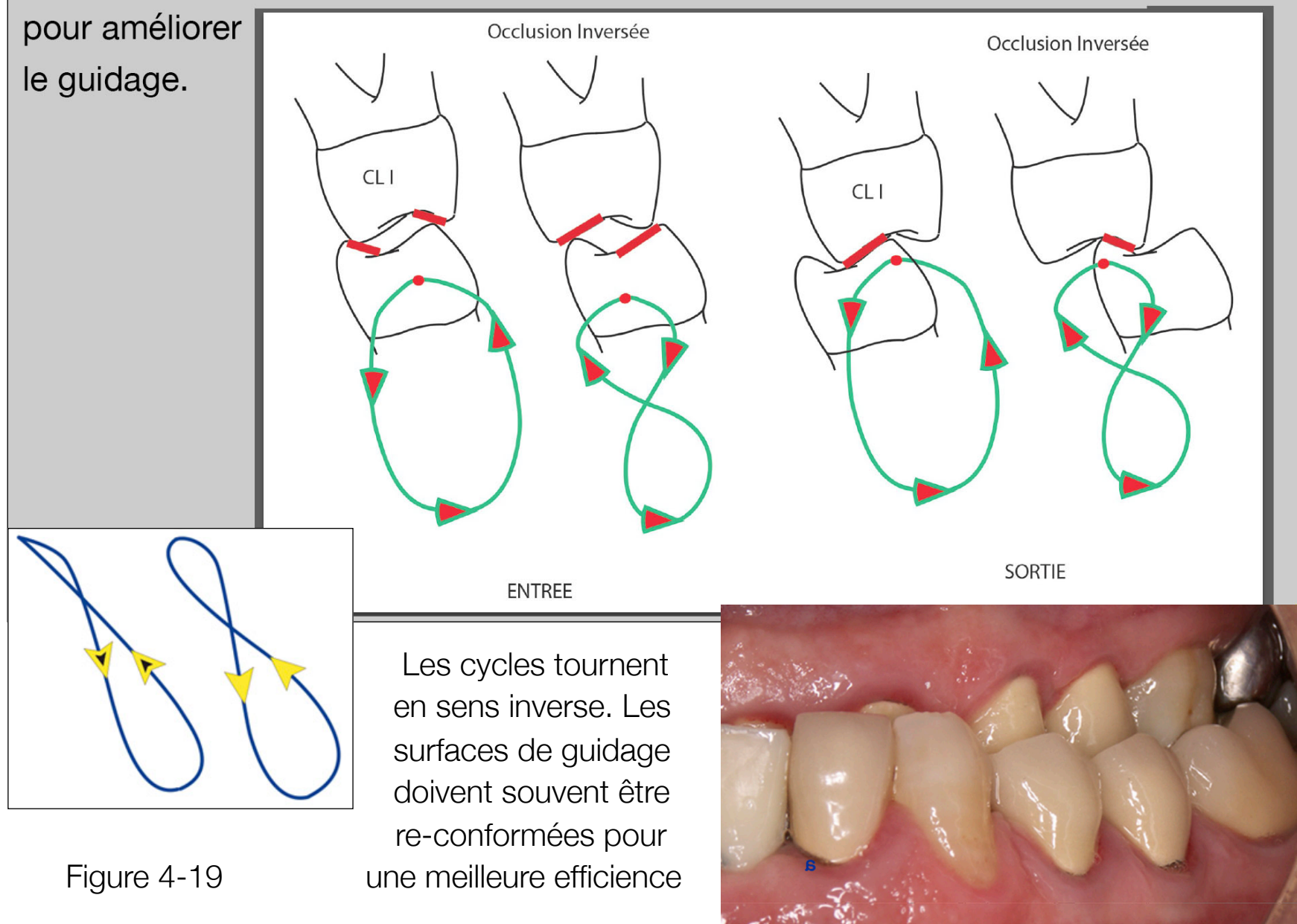


Figure 4-19

Parfois une, deux ou trois dents d'un secteur latéral sont en occlusion inversées ou croisées et les autres en normocclusion. Ce sont les dents qui ont les guidages les plus forts qui l'emportent. Selon le cas, le cycle peut être en 8, normal ou verrouillé verticalement.

- **Béances, secondaires à une dyskinésie linguale**

Les béances verticales et horizontales, résultent souvent d'apraxies linguales pendant la déglutition. Les multiples variantes observées se traduisent par des tableaux cliniques où les contacts occlusaux n'existent parfois que d'un seul côté (interposition controlatérale de la langue), ou symétriquement sur un seul couple de dents postérieures de chaque côté, (antéposition de la langue).

Elles doivent être traitées, stabilisées, ou prises en compte au préalable ou/et conjointement au traitement occlusal, au risque de leur récurrence.

Les béances résultent généralement d'apraxies linguales. Elles doivent être traitées conjointement au traitement occlusal. Réduire totalement une béance sans rééduquer la langue → récive...

Propulsion linguale → antéposition de la mandibule.
Fermeture, pointe de la langue contre le palais antérieur, permet de situer l'OIM en position de déglutition, → succès de la rééducation

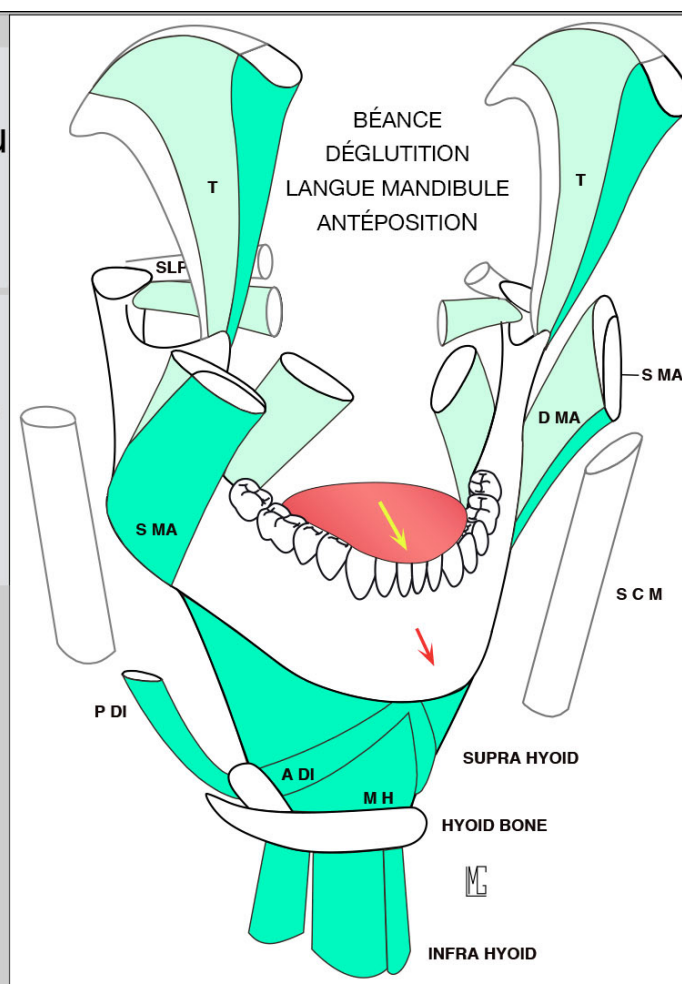
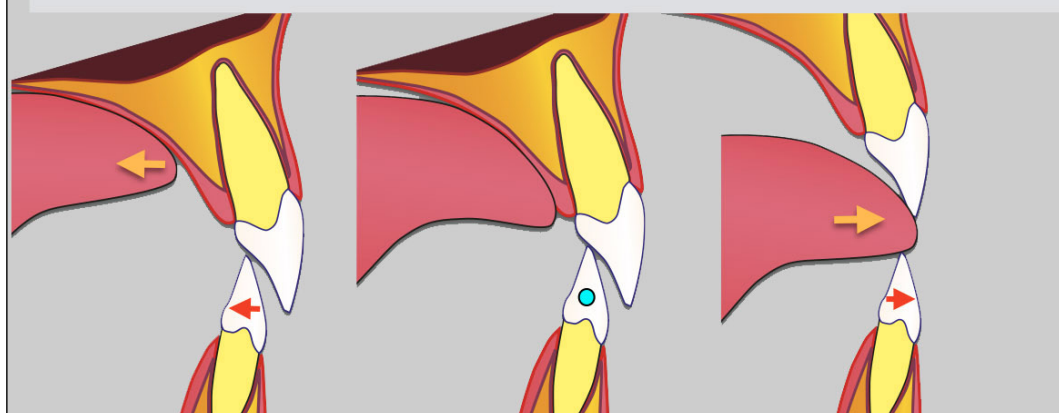
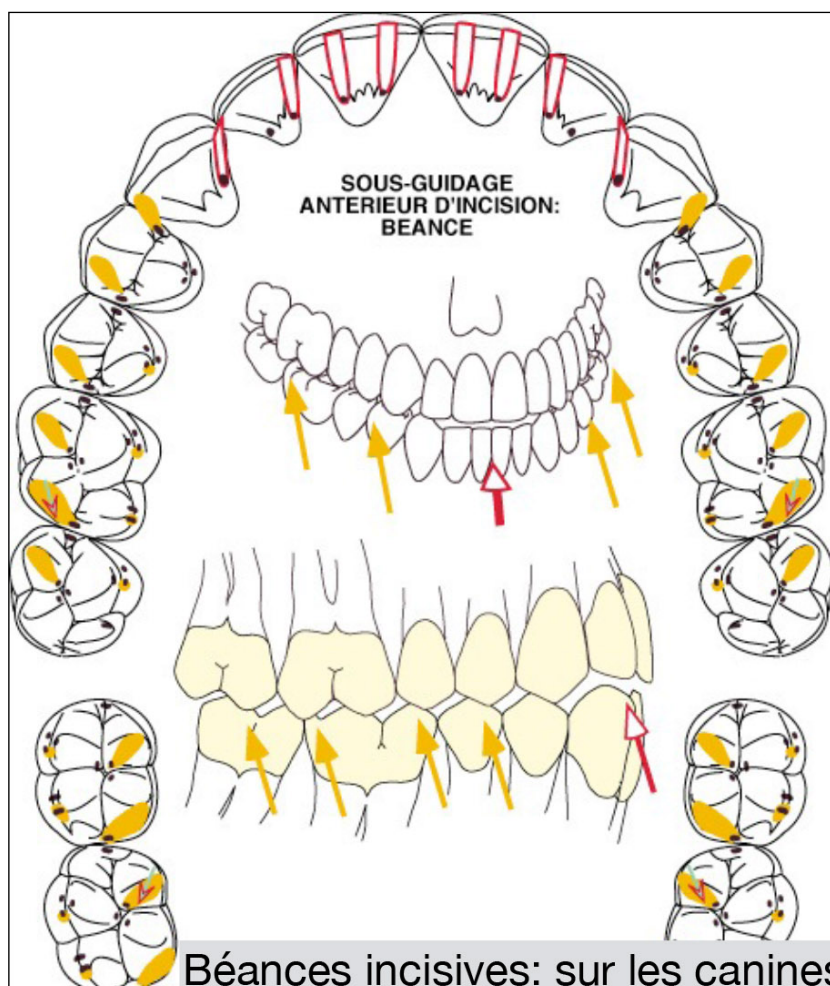
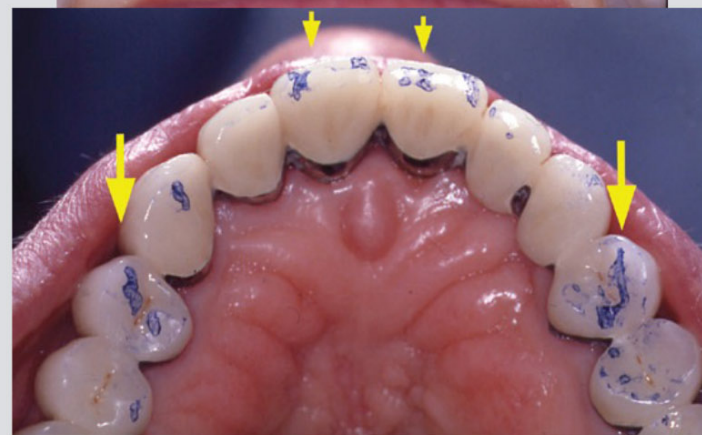


Figure 4-20: Le changement de la posture linguale a une incidence directe sur la position de la mandibule, donc des rapports d'occlusion. Voir figure 8-2. Dans le cas des béances le déséquilibre occlusal a souvent une relation directe avec l'apparition de la béance et son évolution.



Guidages "d'incision" symétriques, les plus antérieurs possibles.



Béances incisives: sur les canines, béances antérieures: sur les prémolaires

Figure 4-21: Il faut chercher à obtenir des guidages "d'incision" symétriques, les plus antérieurs possibles: sur les canines en cas de béances incisives, sur les prémolaires lors des béances antérieures.

Chez un adulte, réduire totalement une béance sans rééduquer la musculature linguale est une certitude de récurrence. Cependant lors de la rééducation imposant le positionnement de la pointe de la langue au contact de la papille palatine antérieure, la mandibule suit le déplacement de la langue dans la même orientation, la position d'occlusion change légèrement et peut être inconfortable. Il est indispensable d'équilibrer l'OIM dans cette nouvelle position. Sinon la rééducation échouera car la mandibule retournera dans son ancienne position de confort avec la langue et la mandibule en antéposition.

La rééducation de la langue et l'équilibration occlusale devront être simultanées.

Avec la pointe de la langue maintenue en appui palatin antérieur, le principe du traitement consiste à rétablir progressivement les contacts postérieurs d'OIM équilibrés de façon symétrique, ou à mésialiser la fonction en lui intégrant un ou deux couples de dents supplémentaires, de chaque côté (en fonction de l'importance de la béance et si possible symétriquement). Dans une séance différée le port d'une butée antérieure (si c'est possible) associé à la posture linguale permettront de vérifier l'équilibre obtenu.

Ne jamais tenter de fermer totalement une béance, sans faire une rééducation linguale préalable, simultanément à une équilibration de l'OIM et de la mastication. La rééducation linguale et l'occlusion sont les clés de la stabilité du traitement des béances linguales. Mais

BÉANCES:mésialiser la fonction

Équilibrer la mastication en gagnant mésialement 1 ou 2 couples fonctionnels de chaque côté.

Côté droit: rapports de type classe 2 partielle.



Côté gauche:classe 2 complexe

Figure 4-22: Dans ce cas de béance, en complément à la rééducation linguale, l'OIM a d'abord été vérifiée à l'aide d'une butée antérieure, avant toute autre décision

d'autres étiologies peuvent exister: mauvaise ventilation, macroglossies, trisomies, polyarthrites etc.



Figure 4-23: Il a été décidé de réaliser une cuspide sur les deux M1 mandibulaires pour caler l'OIM et réaliser des guidages d'entrée et de sortie de cycle en avançant la fonction d'un couple de dents de chaque côté, qui pourront également supporter l'incision.

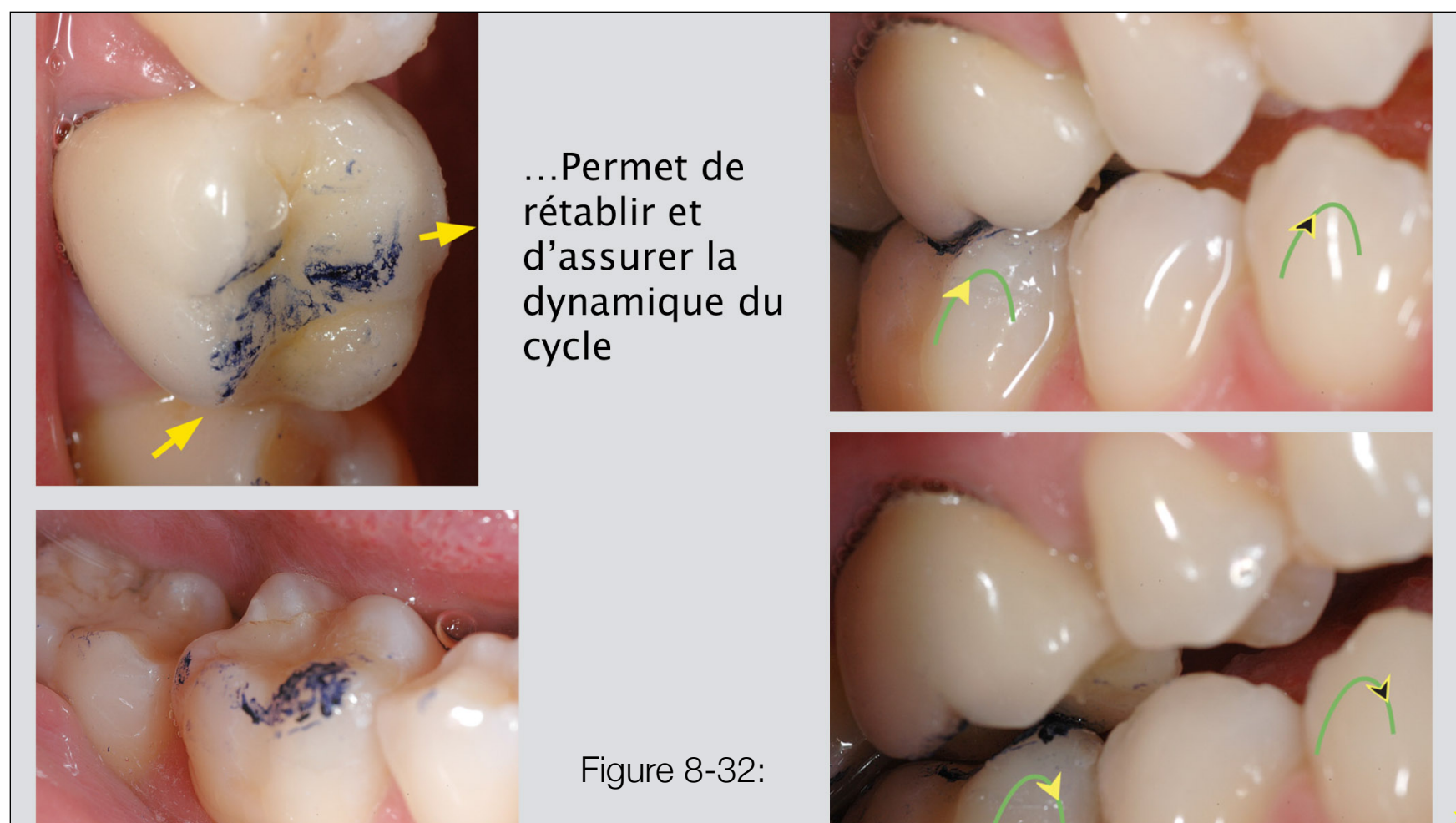


Figure 4-24: Vue des guidages de mastication équilibrés, sur le couple M1 côté droit. Le couple M2 doit également être équilibré par addition de composite.

- **Cas complexes,**

Les situations cliniques sont multiples. Tous les cas complexes, dysmorphoses résiduelles, béances, surplomb, suites traumatiques, fissures vélo-palatines... doivent être traités en appliquant les mêmes principes, mais personnalisés en fonction de la situation clinique. Ne pas hésiter à installer des fonctions relais, comme une entrée de cycle sur une dent et une sortie sur sa voisine et de répartir les guidages sur plusieurs dents postérieures, pour rétablir l'équilibre et l'efficacité optimale de la mastication.

Les figures 4-25 et 4-26 sont illustrées d'images cliniques extraites d'un clip vidéo visionné image par image. Cette vidéo est disponible à l'adresse Youtube suivante:

<https://youtu.be/5i9cUZRwNns>

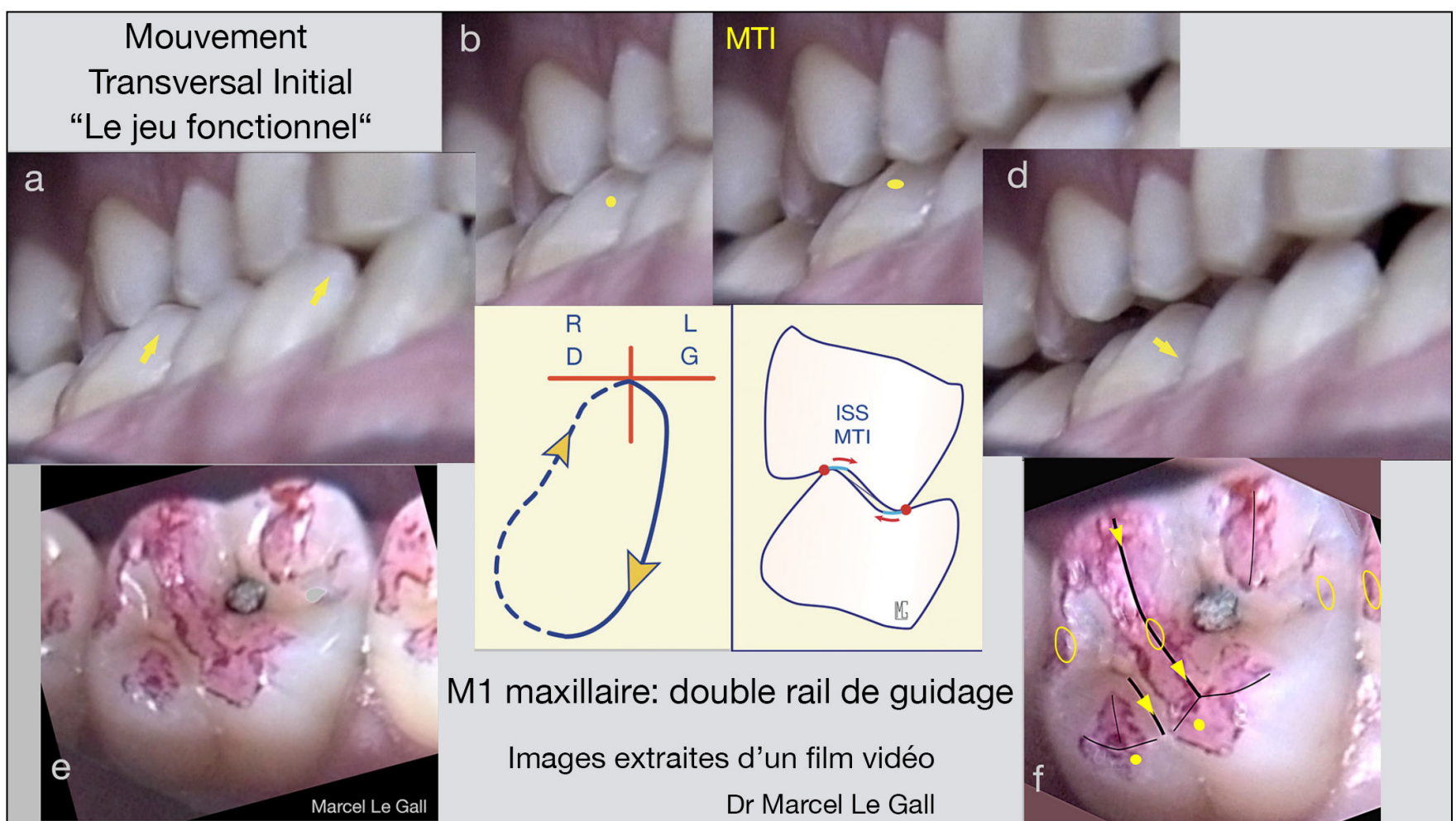


Figure 4-25: Sur tous les clips vidéo, on observe qu'il existe un jeu fonctionnel au passage des cycles de mastication par l'OIM. De même lorsque l'anatomie est intègre, en classe1, la présence de rails peut être observée sur les faces occlusales des M₁. On observe que le Mouvement Transversal Immédiat se réalise majoritairement en appui sur les crêtes marginales relativement plates, avec un petit jeu fonctionnel entre les tables de sorties de cycles.

- **Mouvements Fonctionnels et Articulateurs**

La mandibule forme un solide dont tous les composants dentaires et articulaires se déplacent simultanément. C'est l'enveloppe limite de guidage dentaire qui détermine celle des mouvements articulaires, dont tous les déplacements se réalisent au sein de cette enveloppe

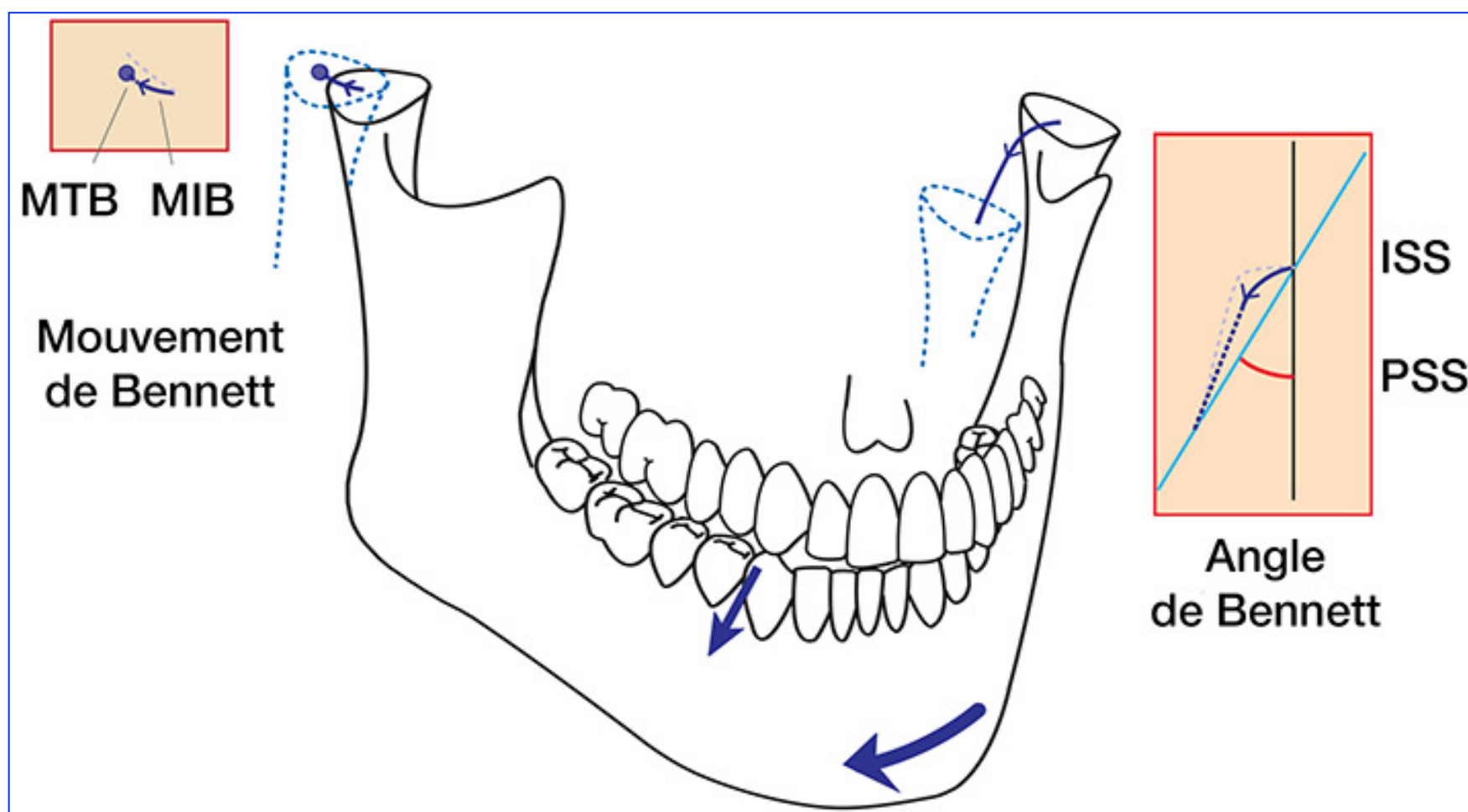


Figure 4-27 Le mouvement de latéralité se réalise sans pression occlusale. Sur un articulateur gnathologique, l'angulation du mouvement de Bennet est limité à 17° côté "travaillant". Il est décomposé en Mouvement Initial de Bennett et Mouvement Terminal de Bennett. Du côté "non travaillant" ISS et PSS (angle de Bennett) sont en deçà leur enveloppe limite.



Figure 4-28: Cinématique condylienne du côté mastiquant OIM et entrée de cycle (Replicator). L'OIM et l'entrée de cycle articulaire sont à mettre en relation avec l'angulation du mouvement de Lauret de la figure 8-37).

cinétique diagonale des cycles de la M1 maxillaire, guidée par le rail du pont d'émail en classe1.

- **en entrée de cycle de mastication**, le condyle mastiquant décrit une trajectoire centripète (le mouvement de Lauret) partant d'une position postérieure élevée, vers une position plus

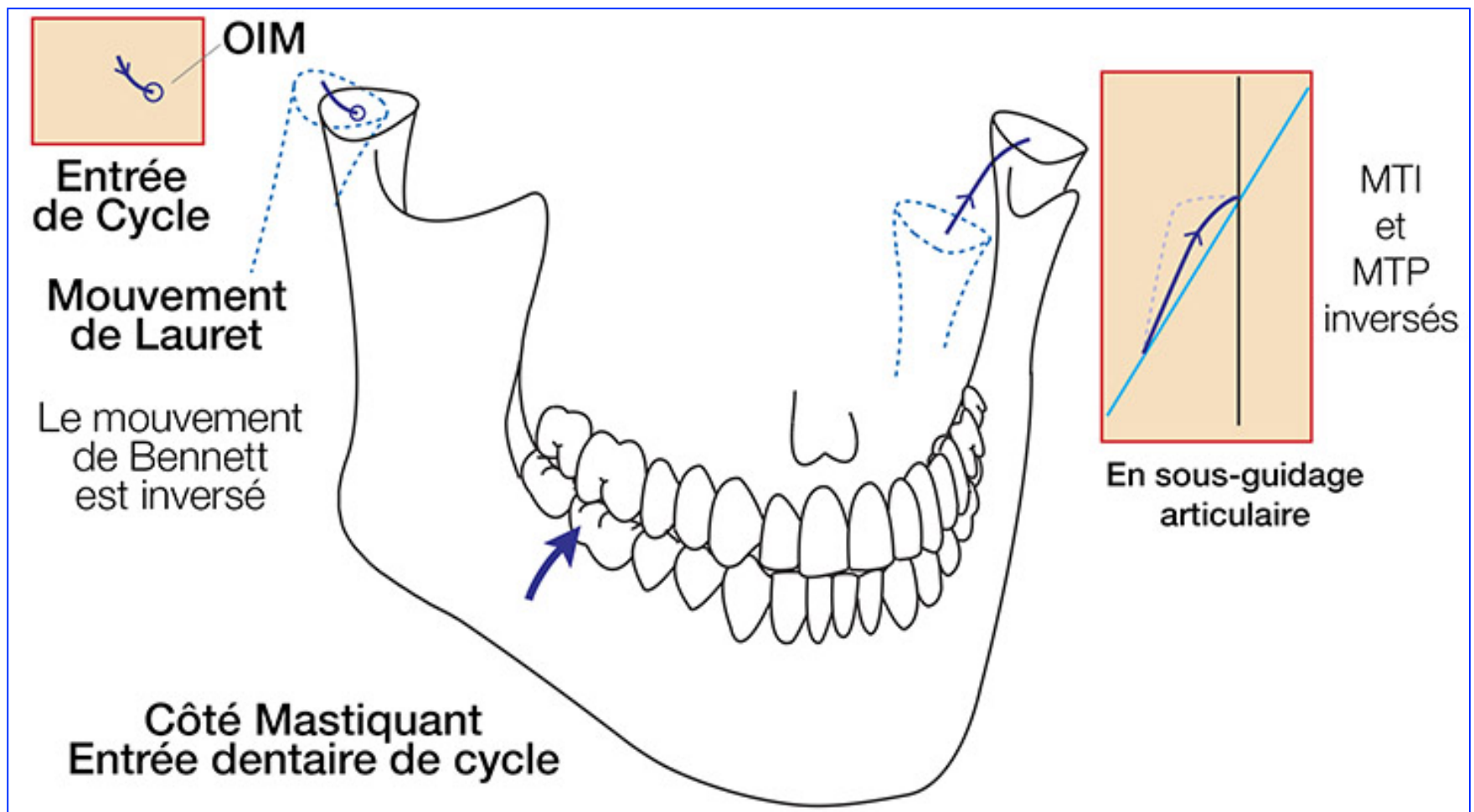


Figure 4-29: Sous la pression des muscles masticateurs, l'angulation postéro-antérieure de l'entrée du cycle doit pouvoir être ajustée jusqu'à 40-50° sur l'articulateur. Ce dernier devrait également comporter un boîtier articulaire compressible, afin de permettre le contact entre les dents postérieures. L'application de ces paramètres fonctionnels est possible sur un articulateur virtuel, à condition qu'il soit modifié. Du côté non mastiquant, la tête articulaire se déplace en deçà de son enveloppe limite.

antérieure et plus basse (Fig. 4-29). Au niveau dentaire, le mouvement de Lauret, suit le rail de la cuspide DV de la M₁ maxillaire jusqu'à la fin de l'entrée de cycle en OIM, marquée par une inflexion mésiale. Ce mouvement a été décrit en sens inverse par Bennett lors de la diduction volontaire centrifuge (Fig. 4-27). Par rapport à l'axe bicondylien, l'angulation du mouvement de Bennett est nettement moins marquée que celle du mouvement fonctionnel de Lauret. Du côté non mastiquant, le condyle, décrit un mouvement qui reste en deçà de son enveloppe limite, car sans contact entre les dents postérieures.

Ce paramètre est généralement impossible à régler sur les articulateurs gnathologiques, qui sont limités à 17° pour le mouvement de Bennett, alors qu'en entrée de mastication de Lauret, il faudrait selon les cas appliquer une **angulation** allant jusqu'à 50 à 60°, avec un **rapprochement** coordonné des faces occlusales des dents postérieures (Fig. 4-29, 4-30).

- **en sortie de cycle**, le condyle se déplace sur la pente articulaire du temporal en décrivant une trajectoire diagonale centripète. Juste après le passage de l'OIM, les faces occlusales

des molaires postérieures continuent à guider le mouvement et qui peut être subdivisée en deux phases:

- un début de sortie de cycle, pendant lequel un petit jeu fonctionnel centripète est observable de façon constante sur les clips vidéo passés en image par image. Cette petite inflexion horizontale initiale, à composante principalement transversale est guidée par le pont d'émail et appelée Mouvement Transversal Immédiat (MTI). Les contacts entre les crêtes marginales horizontales et les pointes des cuspidés opposées, permettent ce petit déplacement, à condition que les surfaces de sorties de cycles (MTP)

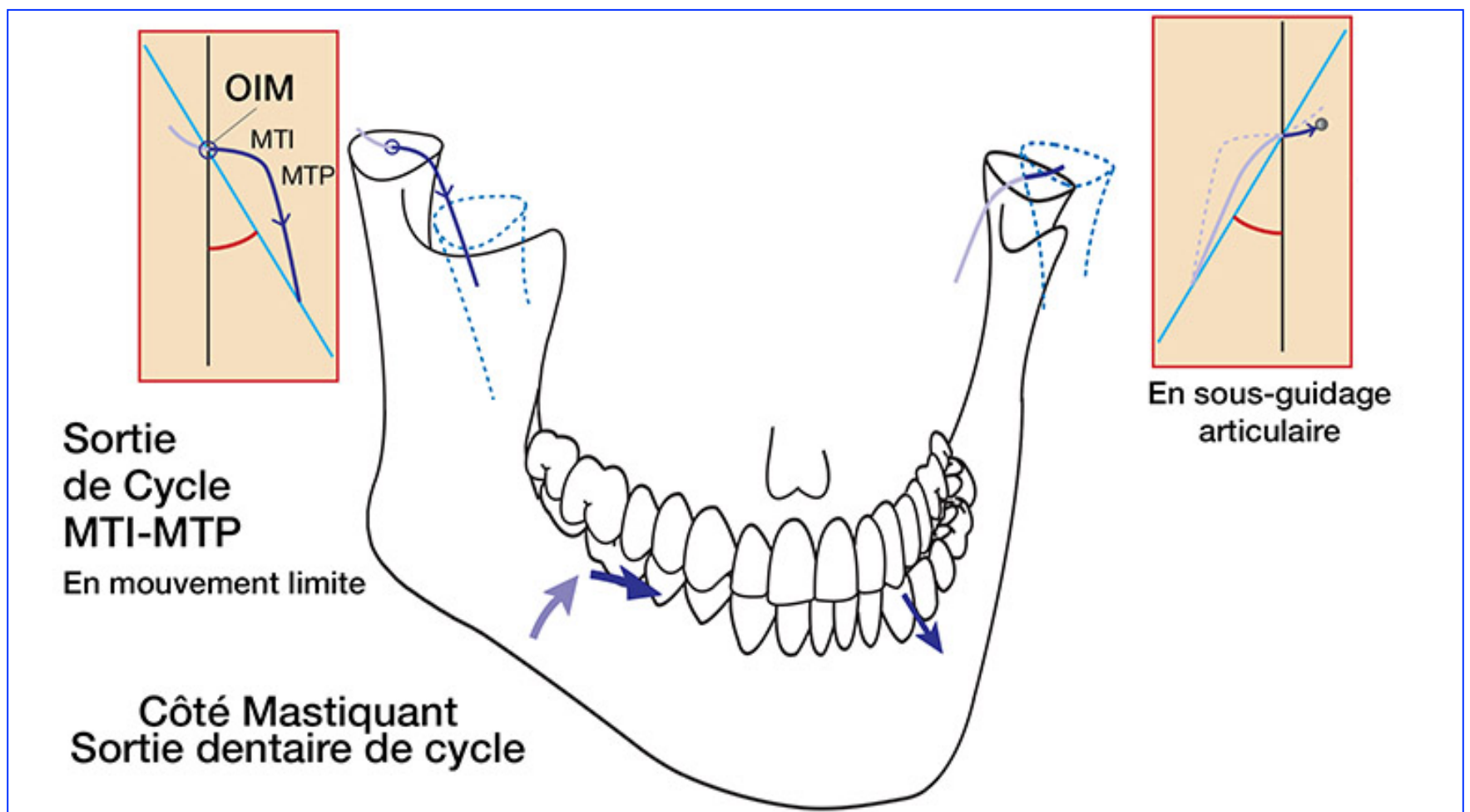


Figure 4-30: En sortie de cycle les mouvements transversaux immédiat et progressif décrivent leur enveloppe limite déterminée par les contacts et guidages occlusaux (M_1). Les boîtiers articulaires doivent être réglés sur cette valeur limite. En bouche tous les cycles avec interposition du bol se situent à l'intérieur de ces limites avant d'atteindre le contact direct dans les derniers cycles avant déglutition. Cette cinématique est impossible à réaliser sur les articulateurs dont les sphères condyliennes ne sont pas compressibles.

ne soient pas en contact direct immédiat. Ce jeu transversal est propre à chaque patient. Le réglage du MTI est possible sur les articulateurs semi-adaptables de deuxième génération, grâce à une ailette de réglage spécifique (Fig. 4-30).

- Il est suivi de la sortie de cycle proprement dite, le Mouvement Transversal Progressif (MTP) qui suit le rail palatin de M_1 en direction de la canine controlatérale avec les tables

de sortie glissant en contact réciproque, de façon plus rectiligne. La minoration de leur volume met ces tables et rails de sortie de cycle en sous-guidage (Vidéo Youtube: https://youtu.be/M3wB5_QE1i4) et peut se traduire par des contacts dominants côté non mastiquant (sur les versants internes des cuspidés vestibulaires) et/ou entre des bords libres des incisives mandibulaires et la concavité palatine des incisives maxillaires qu'elles traversent transversalement pendant la sortie de cycle (Vidéos Youtube: https://youtu.be/_Hw02D5BEik et <https://youtu.be/gnpabYTa2mU>). Alors que, du côté non mastiquant, seuls un ou plusieurs contacts sur les versants internes de la zone canine maxillaire sont habituellement observés à ce stade. La forme des arcades, donne à l'angulation de sortie de cycle des M_1 une valeur +/- importante, qui est plus accentuée sur les dents postérieures et moins sur les antérieures. MTI et MTP sont la décomposition fonctionnelle de la sortie de cycle, qui ne peut pas être réduite à la simple angulation d'un déplacement rectiligne, du côté mastiquant (Figure 4-30). Le condyle du côté non mastiquant reste en deçà de ses mouvements limites.

Lors de la latéralité centrifuge de ce même côté (fig. 4-27), cette angulation peut être rapprochée de l'angle de Bennett décrit à l'envers du côté **“non travaillant”** et de sa décomposition en “Immediate Side Shift” et “Progressive Side Shift”. Mais, dans le contexte fonctionnel, MTI-MTP ou en anglais “Funct-ISS”-“Funct-PSS” sont plus accentués que “ISS-PSS”, car réalisés sous la pression des muscles masticateurs élévateurs. L'angle de Bennett, non décomposé, était réglé, du côté non travaillant, sur les articulateurs semi-adaptables de première génération, et ses deux composantes sur ceux de deuxième génération. A l'époque un débat a largement opposé les praticiens mécanistes, partisans de l'angulation simple (Slavicek) à ceux, partisans de sa décomposition en deux parties. Ce débat était très obscur, dans l'esprit de beaucoup de professionnels des années 1970. J'étais jeune diplômé et à cette époque, je n'ai jamais pu avoir une réponse satisfaisante à mes questions sur ce sujet. Ce n'est que bien plus tard, en regardant les vidéos de mastication passées image par image, que j'ai enfin pu comprendre le rôle de ce jeu fonctionnel, permettant le passage du cycle par l'OIM, sans aucun blocage (fig.4-25, 4-26), donc indispensable à la mastication physiologique. (Le Gall et Lauret “La fonction Occlusale” Chapt 5: Articulateurs: utilisations et limites p.179).

Pour simplifier la terminologie Anglaise, nous utiliserons les termes de “Functional-ISS” (F-ISS) et “Functional-PSS” (F-PSS) pour les sorties de cycles de mastication, car c'est dans ce contexte qu'ils trouvent leur véritable justification.

Sur l'articulateur, l'angulation qu'il faut généralement afficher par rapport au plan sagittal, varie généralement de 0 (très rare) à 25 degrés (Lauret, 1988) et est ajustable en réglant l'orientation de l'ailette interne des boîtiers. Mais cela n'a qu'un intérêt relatif car les articulateurs ne peuvent toujours pas simuler la mastication. **En effet l'épreuve du temps a montré que la reproduction de la mastication par les articulateurs gnathologiques n'a pas pu être obtenue de façon satisfaisante.** C'est probablement l'enregistrement des paramètres fonctionnels de programmation individualisés et leur transfert sur les articulateurs qui nous ont posé le plus de problèmes. La vérification et l'équilibration finale de l'occlusion des dents naturelles et des restaurations doit donc toujours être validée dans la bouche du patient par addition sur les dents naturelles, combinée ou non à la soustraction sur les prothèses. La solution à ce problème viendra rapidement de la CFAO, à condition de changer de mode de fonctionnement et de se débarrasser des articulateurs gnathologiques survivants d'une théorie de l'occlusion du XX^{ème} siècle dont les fondements sont invalidés par les données acquises de la science.

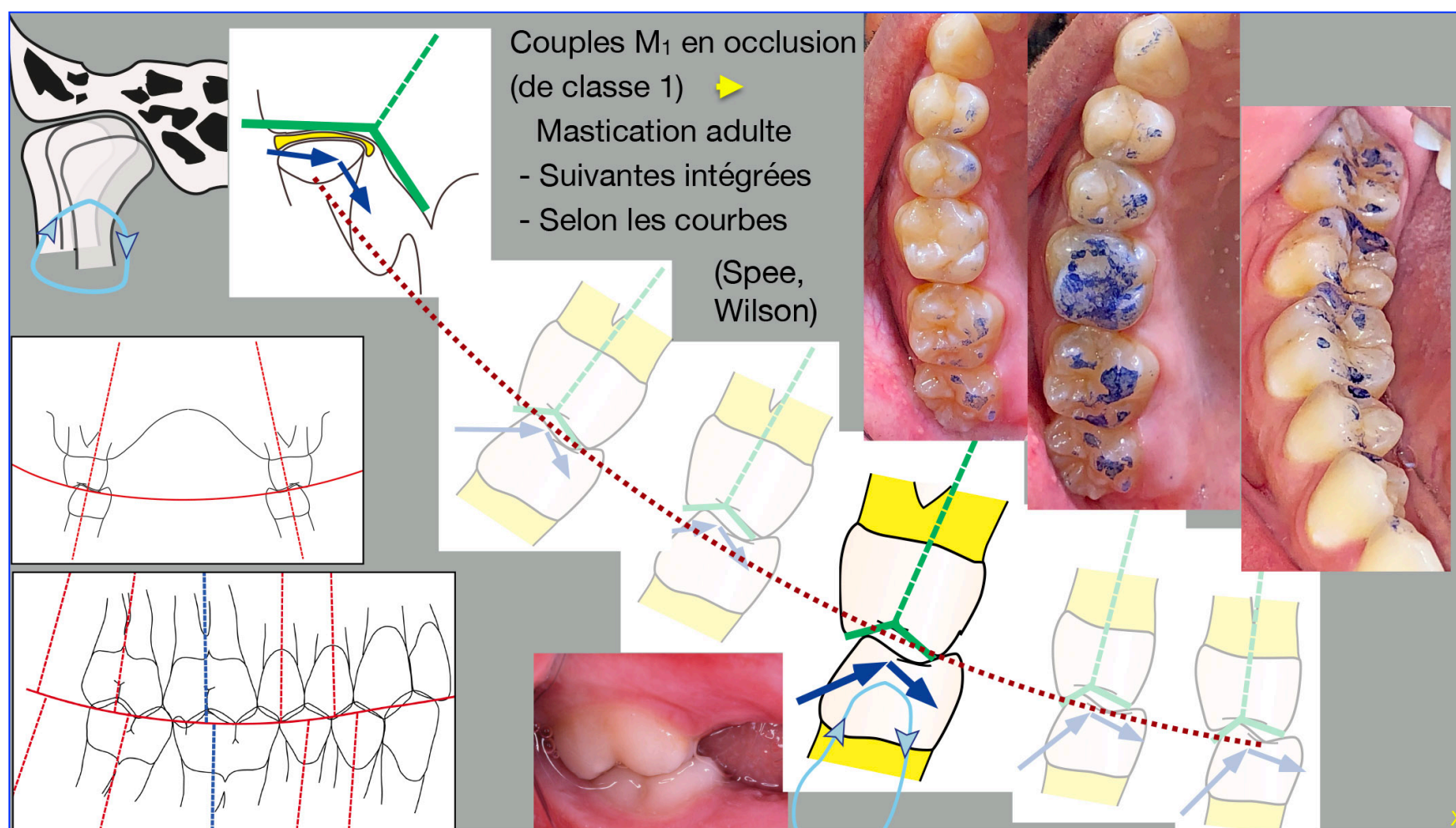


Figure 4-30b: On peut voir l'ouverture progressive de la gouttière occlusale vers le côté vestibulaire, jusqu'à la dernière molaire, puis au niveau de la fosse temporale vers le haut et vers l'arrière. L'ATM fonctionne comme une quatrième molaire souple, asservie au guidage dentaire lors de la mastication.

DYSFONCTIONNEMENTS DE L'APPAREIL MANDUCATEUR DYSKINÉSIES DENTO-ARTICULAIRES

Chapitre 5

Quelles sont les conséquences de l'application des principaux concepts occlusaux sur l'effcience fonctionnelle et les pathologies pouvant affectant l'appareil manducateur? Nous avons vu dans le chapitre 5 du tome1 (La canine 60 ans après d'Amico mythe ou réalité) que le traitement des Dysfonctionnements de l'Appareil Manducateur (DAM), appliquant les principes du modèle habituel de l'occlusion, préconisant le port systématique d'une orthèse et une équilibration occlusale basée sur les concepts gnathologiques, se traduisait par des taux d'échec très important, qui ont fait douter bien des auteurs sur l'implication de l'occlusion dans l'étiologie des DAM. Parallèlement l'introduction d'un nouveau modèle de fonctionnement de l'occlusion basé d'abord sur la physiologie de la mastication (Lauret et Le Gall 1994) et plus progressivement de celle de la déglutition (Le Gall et coll. 2010) et son application au traitement des DAM a montré, par les taux de succès élevés qui ont été observés, qu'il existait bien une relation directe entre l'occlusion et une proportion importante des DAM. C'est donc ce modèle naturel qui va nous servir de référence et d'objectif thérapeutique. Sans négliger l'origine multifactorielle d'une partie des DAM, il est apparu que le port systématique d'une orthèse occlusale ne s'imposait pas en première intention et qu'il était de loin préférable de faire d'emblée des tests, d'additions réversibles, équilibrant la déglutition et la mastication afin de traiter rapidement les cas relevant d'une étiologie occlusale. Ce qui permet de traiter immédiatement les cas relevant d'une équilibration occlusale et en cas d'insuccès, de demander rapidement des examens complémentaires et si nécessaire de réorienter plus vite le patient, en fonction de l'étiologie probable. Les figures 5-3 et 5-4 résument cette démarche

DYSFONCTIONNEMENTS DE L'APPAREIL MANDUCATEUR*

Etiologies diverses et croisées (arcades, articulations, muscles, posture, SNC)

Le facteur déclenchant initial peut être:

- une malocclusion
- une lésion articulaire
- un déséquilibre: muscles, posture
- un trouble comportemental
- une pathologie d'origine centrale



Interactions diverses et croisées.

L'occlusion est presque toujours impliquée

*" Il est probable qu'on ne peut établir des LIENS entre les CONDITIONS OCCLUSALES et les D.T.M. qu'en étudiant le fonctionnement de l'occlusion lors des FONCTIONS ORALES" ***

* Le Gall., Lauret Cah. Prothèse 98 ** Okeson, J. Réalités cliniques 1996

Figure 5-1 DAM: luxation antérieure du disque, sans déformation apparente

DYSFONCTIONNEMENTS DE L'APPAREIL MANDUCATEUR* D.D.A.

Facteur déclenchant initial:

Interactions diverses et croisées:

- une malocclusion
- une dyskinésie ou lésion articulaire
- un déséquilibre: muscles, posture
- un trouble comportemental
- une pathologie d'origine centrale



Équilibrer d'abord l'occlusion

Si échec de la thérapie occlusale:
examens complémentaires
adaptés

* Le Gall., Lauret Cah. Prothèse 98; Le Gall et Lauret 2011

Figure 5-2 Sous-guidage = correction par addition



DYSFONCTIONS DENTO-ARTICULAIRES

Anamnèse, examen général, local (statique et dynamique), Rx.

Anatomie, repos, fermeture, déglutition, langue, mastication, incision...

DECISION et PROTOCOLE de traitement:

-Si ETIOLOGIE NON OCCLUSALE: examens complémentaires
et/ou réorientation du patient

Figure 5-3 Examen clinique



DYSFONCTIONS DENTO-ARTICULAIRES d'origine Occlusale

DECISION et PROTOCOLE de traitement:

-Si ETIOLOGIE OCCLUSALE probable: protocole habituel:

-D'abord Occlusion de déglutition (butée+langue)

surcontacts défecteurs (-), sous-contacts défecteurs (+)

-Puis Mastication: si sous-guidages=

TEST étiologique par addition(+)

-OU: si sous-guidage important, douleur, bruit articulaire,
cinétique perturbée...: TEST IMMEDIAT par addition(+)

-Occlusion de déglutition: vérifiée ultérieurement

Figure 5-4: Arbre décisionnel

entreprise il y a plus de 30 ans. Voir la vidéo Youtube suivante: <https://youtu.be/zlXKXsNOlsg>

En présence de Dyskinésies Dento-Articulaires, avec ou sans pathologie, l'objectif est le même: rétablir d'abord la physiologie de la déglutition et de la mastication en privilégiant des techniques d'addition non mutilantes.

Restaurations fixes complètes: Liaison dents-implants ou Dissociation ?

- 155 Restaurations fixes d'une arcade complète (107 au maxillaire, 48 à la mandibule) réalisées et posées par le même opérateur sur une période de 12 ans
- Chez 54 hommes et 101 femmes
- 21 restaurations totalement implanto portées,
- 19 posées sur dents naturelles
- 115 restaurations mixtes sur dents et implants reliés de façon rigide
- Toutes équilibrées après scellement permanent selon le même protocole fonctionnel (butée, déglutition, mastication).

Nombre de restaurations	Sur dents naturelles	Sur implants	Reliant dents et implants
155	19	21	115

**Fonction équilibrée:
confort occlusal
sans différence entre
les restaurations**

Dr Marcel Le Gall

Figure 5-5: Toutes ces restaurations complètes sont monobloc. Elles ont toutes été scellées avec un ciment permanent au verre ionomère. Leur réalisation a fait l'objet d'une attention fonctionnelle dans le choix de la DVO et lors de leur pose, l'équilibration de la mastication a été finalisée, avec si nécessaire un retour au laboratoire pour des additions complémentaires. Avant et après scellement, le chemin de fermeture a été vérifié à l'aide du protocole de la butée antérieure, de façon autodéterminée et les guidages de mastication et d'incision finalisés et polis de façon soignée.

DAM Préalables	Déséquilibres Occlusaux préalables	Bruxisme Préalable Av ou ss DAM	DAM Ultérieur	Bruxisme Ultérieur sans DAM
25	96	18	1*	12

Après réhabilitation: aucun cas de DAM ni de déséquilibre occlusal n'a été observé dans le temps, lors des contrôles réguliers. Le confort et l'efficacité fonctionnelle sont rétablis.

Le cas souffrant de névralgies essentielles du trijumeau a vu la fréquence des crises divisée par 10 avec une diminution importante de la douleur. Les crises résiduelles très espacées sont associées de façon imprévisible à des épisodes de bruxisme antérieur. Le port nocturne d'une PBA* permet de faire cesser les contractures.

Un autre cas a évolué vers une polyarthrite rhumatoïde.

Douze cas de bruxisme ont continué leur parafunction, mais 6 cas ont cessé.

Les orthèses de protection classiques avec des contacts équilibrés en OIM+OPC ne semblent pas bien adaptées au contrôle du bruxisme. Les PBA semblent être une solution alternative ou complémentaire.

Dr Marcel Le Gall

Figure 5-6: Les résultats indiquent que les choix de la DVO et de la RMM ont été faits avec pertinence et que le rétablissement et l'équilibration de la mastication ont résolu tous les problèmes occlusaux et les DAM. Seuls une partie des cas de bruxisme restent actifs. Ils sont majoritairement contrôlés par le port nocturne d'une PBA. Le cas de Névralgie du trijumeau a connu un succès inespéré. Il est toujours accompagné, car il reste des épisodes de bruxisme, lors des rares crises de névralgies essentielles, qui sont contrôlés par des prises de paracétamol et le port d'une butée antérieure modifiée ou d'une Plaque à Butée Antérieure.

Dans le tome1 chapitre 5, nous avons évoqué les taux de succès élevés obtenus en appliquant ce nouveau protocole lors des formations. Il est possible d'affiner encore les chiffres déjà cités:

Les démonstrations cliniques en "live" sont systématiques depuis le début des formations cliniques régulières de 2 jours, en 2003. Les dates et lieux de ces formations sont tenues à jour sur mon curriculum vitæ. Pour la qualité de ces formations, le nombre de participants était en principe limité à 10 maximum. En fait il a varié entre 10 et 14.

Lors de ces formations, chaque participant doit réaliser une butée sur son binôme et inversement. Je vérifie personnellement, les contacts en OIM et, si nécessaire, les ajustements et adjonctions indiquées sont réalisées en direct, afin d'équilibrer d'abord l'OIM puis la mastication. **Depuis un peu moins de 16 ans, 196 cas ont été équilibrés en démonstration clinique, lors de 74 formations cliniques de praticiens de 2 jours. Les retours d'informations très positifs indiquent un taux de succès très élevé, supérieur à 90%.** Les très nombreux cas traités en pratique privée, depuis l'introduction de l'occlusion fonctionnelle, devraient logiquement être ajoutés à ceux traités en live, mais il est impossible de les répertorier tous. Cependant il est possible d'observer quelques tendances et de faire des comparaisons avec les travaux pratiques. La grande majorité des confrères et consœurs assistant aux formations cliniques sont de jeunes praticiens. Dans ces groupes, les contrôles occlusaux demandés par les participants pour bruits articulaires et divers DAM émanent majoritairement de jeunes femmes ayant suivi des traitements d'ODF. Les dents sont certes saines et bien alignées, mais les faces occlusales sont mal appariées et les cycles très souvent verticaux indiquent des malocclusions diverses (Classes 2 partiellement corrigées, avulsions de prémolaires, faces occlusales en sous guidage...). Ces cas répondent très bien à la thérapeutique par addition, car dès que l'équilibre fonctionnel postérieur est rétabli, les disques sont généralement spontanément réintégrés entre les surfaces articulaires. A ce stade, il n'y a encore pas ou peu de lésions structurelles de ces disques articulaires. Ce qui suggère que lorsque l'équilibre entre les cycles masticatoires des dents postérieures et l'ATM mastiquante est atteint, les tensions internes appliquées par les muscles insérés sur la capsule et le disque se réduisent considérablement, voire totalement. Car les surfaces articulaires, incapables de supporter des contraintes, sont alors protégées par le rétablissement de l'enveloppe limite de guidage dentaire, ce qui permet à des patients encore jeunes dont les disques ne sont pas ou peu déformés, de réintégrer spontanément leur position fonctionnelle entre les surfaces articulaires.

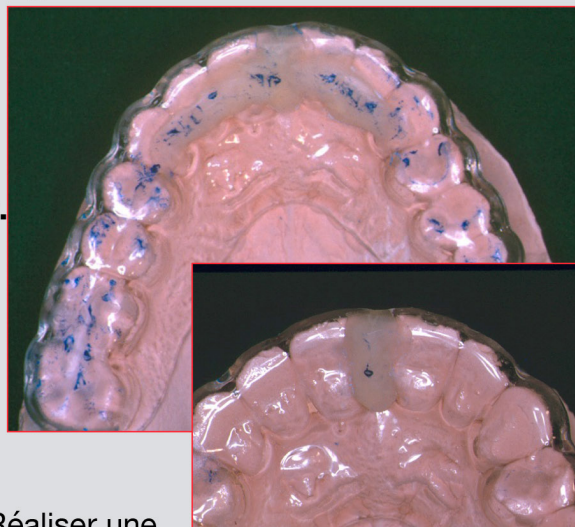
Pathologies dysfonctionnelles: port d'une plaque occlusale

■ Si la butée est inefficace une plaque occlusale peut être portée temporairement avant d'équilibrer le chemin de fermeture.

■ Elle peut être portée régulièrement pour apaiser contractions et douleur musculaire.

Indications en forte régression

Avant réalisation d'une orthèse pour des troubles temporo-mandibulaires: Vérifier qu'il n'y a pas une interférence importante, un surguidage ou un sous-guidage de mastication qui pourra être corrigé immédiatement.



Réaliser une mini-butée sur l'orthèse et la retoucher progressivement pour équilibrer la plaque.

Figure 5-7: Le port d'une orthèse occlusale, limité à quelques jours, peut compléter l'action décontractante d'une butée antérieure, si celle-ci s'avère insuffisante.

Le port d'une orthèse complète nocturne pour déprogrammer un bruxisme d'origine centrale, sans malocclusion, se révèle souvent inefficace, car les mécanorécepteurs

parodontaux restent actifs et le patient continue à grincer des dents sur la plaque, qu'il perce généralement en quelques semaines. Le réglage d'une orthèse occlusale obéit à un protocole précis. Dans un premier temps faire une mini-butée antérieure qui permettra d'équilibrer les secteurs postérieurs en retouchant progressivement la butée antérieure. Ensuite, il était classique de régler la propulsion et les latéralités. Plus tard, nous avons commencé à faire des réglages fonctionnels sur les plaques, au niveau des molaires, pour abandonner ce type d'orthèses et faire directement les tests d'adjonctions réversibles sur les dents du patient.

Une orthèse doit être parfaitement équilibrée car dans le cas contraire, si elle est portée au long cours, elle risque d'être responsable de déplacements des dents sous-jacentes et/ou antagonistes.

Par contre chez les patients traités en cabinet libéral, l'éventail des tranches d'âge a été beaucoup plus étendu et les disques déformés et lésés, observés en beaucoup plus grand nombre, chez des patients plus âgés. La récupération de ces disques s'est révélée parfois impossible, mais contre toute attente certains disques, avec un mauvais pronostic en imagerie, sont rentrés en place, grâce à leur plasticité adaptative. C'est pourquoi nous avons continué à faire systématiquement les tests d'équilibration fonctionnelle par addition dans ces cas. Et ce d'autant plus que dans les échecs de réintégration du disque, les patients concernés ont toujours refusé le retrait des additions de composite qui leur a été proposé alors, car le confort occlusal était tout de même très amélioré.

Il apparaît déjà que le traitement occlusal des DAM doit être effectué le plus rapidement possible pour éviter la dégradation irréversible des structures articulaires, susceptibles d'empêcher la réintégration ultérieure du disque. Cependant des observations complémentaires comparatives devront être menées, au début et à la fin des traitements prothétiques et à la fin des traitements d'ODF. Si nos observations préliminaires devaient être confirmées et que l'approche occlusale classique actuelle, appliquée à la prothèse ou à l'ODF, apparaissait responsable d'une augmentation considérable des DAM, il faudrait obligatoirement

abandonner le modèle gnathologique, afin que ces traitements ne soient pas considérés comme une perte de chances pour les patients. Et ce, d'autant plus que l'étude suivante va montrer qu'en adoptant le modèle fonctionnel naturel, on assiste à la quasi disparition des Dyskinésies Dento-Articulaires, postérieurement aux traitements.

En effet, nous disposons d'un chiffrage intéressant et complémentaire sur des restaurations

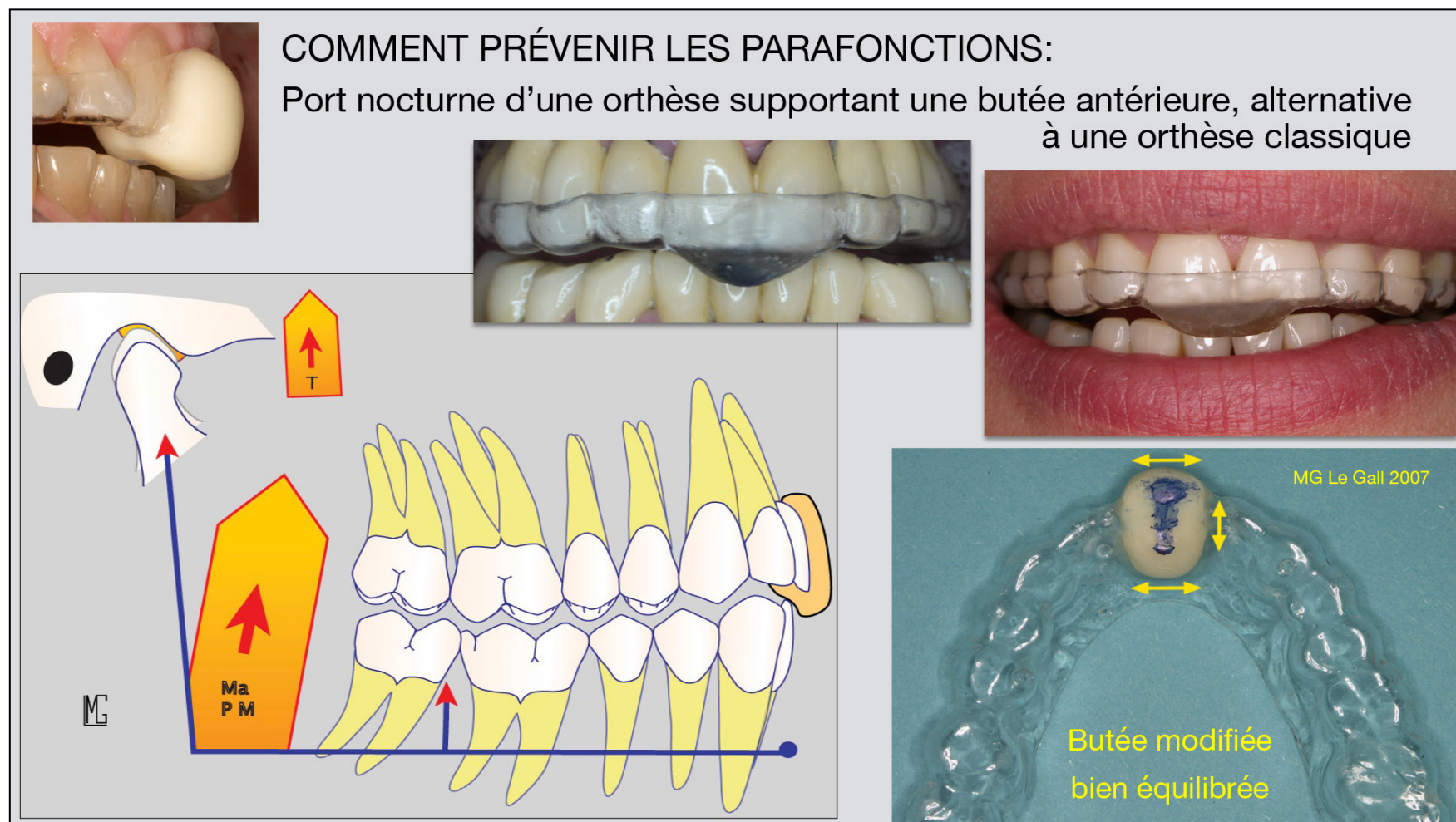


Figure 5-8: Sur une restauration fixe étendue ou complète, une butée modifiée réalisée sur un plan occlusal peut également être portée. Elle évitera les tensions des muscles élévateurs, responsables du bruxisme, en empêchant les contacts postérieurs. Cette indication est intéressante car elle supprime temporairement les contacts postérieurs, donc toutes les informations proprioceptives qu'elles transmettent. Si le patient tente de rapprocher les molaires, il met les articulations en compression, ce qui provoque une ouverture réflexe. Néanmoins cette plaque à butée ne doit pas être portée plus de 8 heures par jour. Elle est contre-indiquée sur les patients présentant des compressions articulaires La butée est réalisée au maxillaire sur une plaque thermoformée de 1,5 ou 2mm d'épaisseur, en laissant un retour vestibulaire de 2mm de hauteur, pour assurer sa tenue et la contention des dents. Si les dents mandibulaires sont fragiles ou mobiles, il faut poser sur l'arcade inférieure, une simple plaque de contention similaire à celle du haut, mais d'une épaisseur de 0,5 mm

complètes fixes, réalisées en pratique privée. Ces données ont été publiées, dans l'édition 2011 de "La fonction occlusale" (Le Gall et Lauret 2011).

Un groupe continu de 155 Restaurations fixes d'une arcade complète (107 au maxillaire, 48 à la mandibule) ont été réalisées et posées par le même opérateur sur une période de 12 ans de

1995 à 2007. Elles ont été suivies ensuite pendant plusieurs années, jusqu'au décès des patients pour certaines:

- elles ont été posés chez 54 hommes et 101 femmes
- Toutes ont été équilibrées selon le même protocole fonctionnel (butée, déglutition, mastication), par le même opérateur
- Au départ 25 patients présentaient des DAM d'origine diverses,
- 96 patients présentaient des déséquilibres occlusaux
- 18 patients étaient sujets à des épisodes de bruxisme,
- 1 cas atteint de sévères névralgies essentielles du trijumeau a été implanté pour tenter de diminuer ou de supprimer les zones gâchettes dentaires (Fig.5-33)

Vingt et une restaurations étaient implanto-portées, 19 étaient posées sur des dents naturelles, 115 restaurations étaient mixtes, reliant de façon rigide des dents naturelles et des implants. Toutes les restaurations ont été scellées de façon permanente.

Après réhabilitation: aucun cas de DAM ni de déséquilibre occlusal n'a été observé dans le temps, lors des contrôles réguliers. Un cas a été hospitalisé 2 fois en psychiatrie pour des troubles obsessionnels liés à un alcoolisme chronique. Le cas souffrant de névralgies essentielles du trijumeau a vu la fréquence des crises divisée par 10 avec une diminution importante de la douleur, ce qui a permis l'arrêt des prises de Rivotril® et de morphine (Skenan® 100).

Les crises résiduelles très espacées semblent provoquées par l'activation de zones gâchettes muqueuses. Elles sont associées de façon imprévisible et peu fréquente à des épisodes de bruxisme entre les dents antérieures. Un autre cas a évolué vers une polyarthrite rhumatoïde. Douze cas de bruxisme ont continué leur parafunction, mais 6 cas ont cessé. Onze plaques occlusales de protection classiques avec des contacts équilibrés en OIM+OPC ont été réalisées, seulement 5 ont été portées régulièrement, car les 6 autres provoquaient des récurrences de bruxisme et/ou étaient percées régulièrement.

- 2 plaques à butée antérieure (PBA) portées la nuit, ont permis d'empêcher le bruxisme, en particulier chez le patient névralgique.

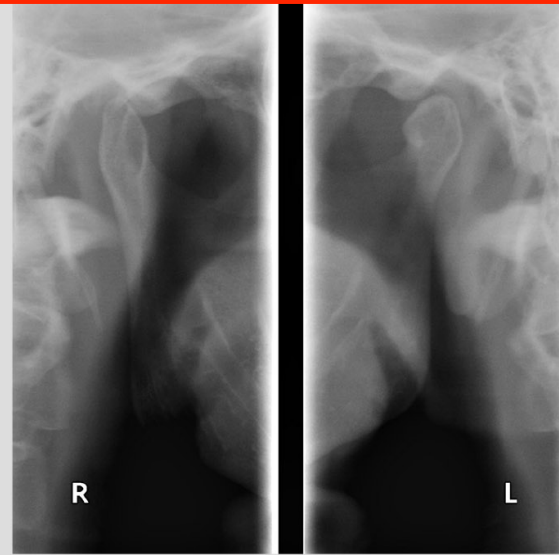
En présence de dyskinésies entre dents et articulations (DDA), les techniques habituelles préconisent en première intention, le port systématique (Fg 5-7) d'une orthèse conventionnelle. En occlusion fonctionnelle, cette approche a été abandonnée depuis longtemps au profit du contrôle du chemin de fermeture à l'aide d'une butée antérieure et de l'équilibration directe des guidages de mastication par addition. Ce qui permet de faire d'emblée le traitement étiologique

de la grande majorité des cas de DDA. Ce n'est qu'en cas d'échec de ce protocole que l'analyse complète et les examens complémentaires sont entrepris. Cependant en présence de bruxisme, le port nocturne d'une orthèse est préconisé afin de protéger les faces occlusales de toute dégradation. Dans ce contexte, il apparaît qu'il n'y a pas de solution universelle. En effet beaucoup de patients continuent à bruxer sur des orthèses conventionnelles qu'ils ne supportent pas, ou qui s'usent très rapidement, ou qui ne sont même pas portées. Dans ces situations, le port d'une plaque à butée antérieure est une solution alternative efficace sauf en présence de compressions articulaires.

Le cas des figures 5-9 et 5-10 présente une situation très fréquente de Dysknésie Dento-Articulaire. C'est une patiente qui avait été vue en consultation 8 ans auparavant, mais qui a préférée entreprendre le traitement dans un autre cabinet. Le traitement classique réalisé dans ce cabinet (port d'une orthèse classique et occlusion en "protection canine") a été un échec complet.

Lors de ce nouveau rendez-vous, le côté droit a été réhabilité d'abord par addition. La mastication s'est rétablie, le claquement articulaire droit et la douleur ont alors disparus spontanément et le confort a été retrouvé. La patiente a alors demandé avec insistance le même traitement du côté gauche, ce qui a pu être fait dans la même séance. La mastication s'est également rétablie et le claquement gauche a aussi disparu. En fin de séance les signes pathologiques étaient inexistantes et la mastication alternée était redevenue possible. Deux rendez-vous, une semaine et 10 mois plus tard, ont confirmé les résultats. Les composites ne se sont pas décollés et l'ouverture maximale est passée de 30mm à 53mm. Cette situation s'est maintenue dans le temps.

Ces cas sont habituels, ils n'ont rien de surprenant car ils rétablissent la physiologie du fonctionnement de l'appareil masticateur. La déglutition est installée avant la naissance et la mise en place de la mastication adulte se fait, lors de la mise en occlusion des couples M_1 , dont l'enveloppe de guidage dynamique impose la finalisation coordonnée de l'anatomie des condyles. Donc quel que soit la gravité du cas, avec ou sans contractures douloureuses, l'objectif est le même et les moyens dentaires pour y parvenir obéissent aux mêmes règles de rétablissement de la physiologie. Le rétablissement et la coordination des guidages dentaires de mastication avec la cinétique articulaire a pour conséquence la levée des contractures des muscles capsulaires et le retour spontané du disque entre les surfaces articulaires. La forme et l'efficacité des cycles masticatoires se rétablissent alors naturellement.



Sousguidage bilatéral: 16, 26,36,37.

Contractures musculaires droites douloureuses, Inconfort

Claquements droit permanent et douloureux à l'ouverture.

Claquement gauche irrégulier et non douloureux à l'ouverture

L'ouverture maxi est limitée à 30mm et déviée à droite

Historique: signes pathologiques installés depuis plus de 10 ans

Un traitement par plaque occlusale classique n'a donné aucun résultat

Figure 5-9: Cette patiente avait déjà été vue en consultation 8 ans auparavant, sans avoir donné suite au traitement proposé alors (le même qui a été réalisé, 8 ans plus tard).

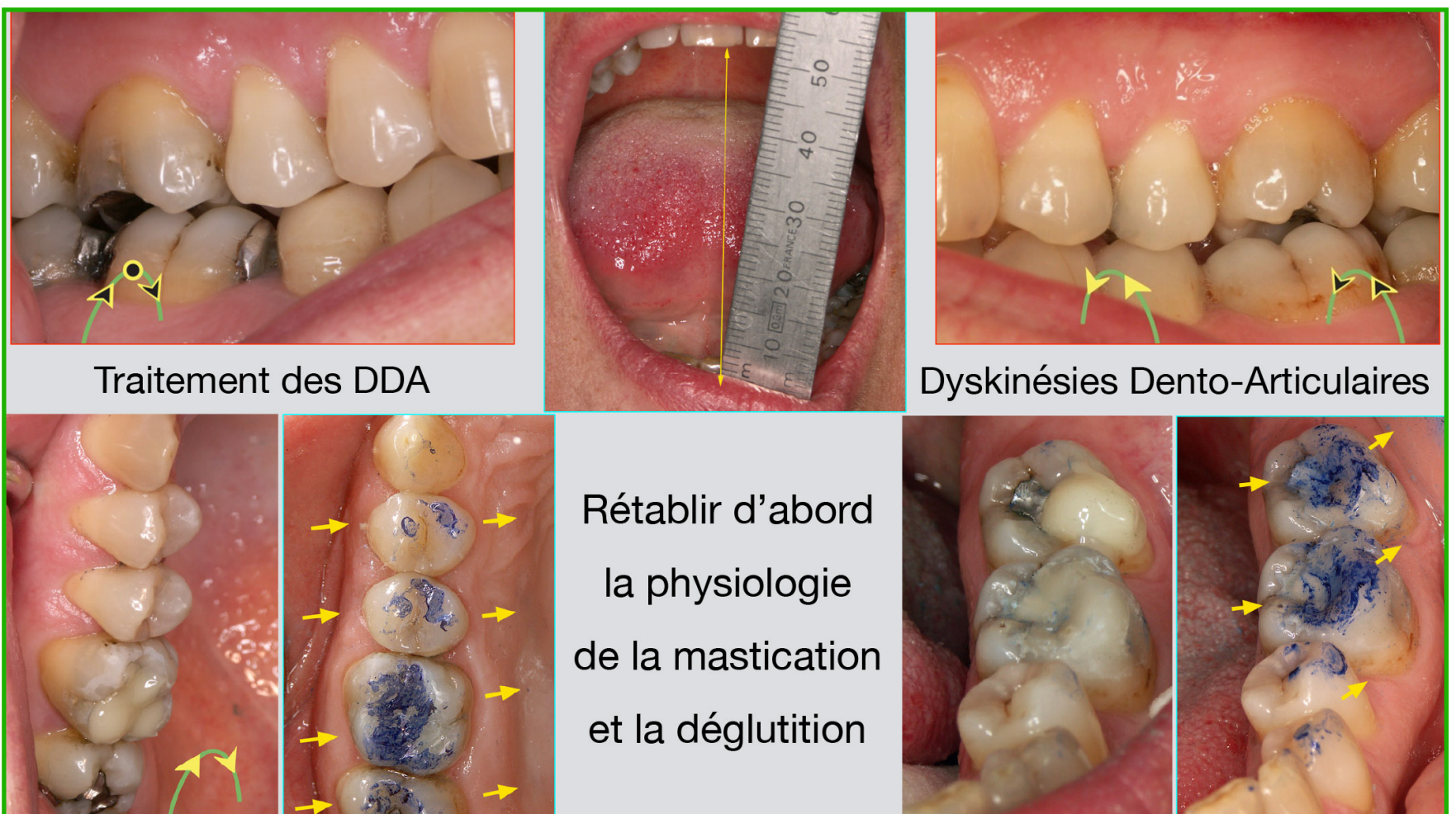


Figure 5-10: Réhabilitation des guidages postérieurs en juillet 2006. **Disparition immédiate et totale des claquements et de la douleur.** Pas de décollement des composites. Contrôle en mai 2007: aucun signe clinique pathologique "l'occlusion est oubliée". Ouverture maximale non déviée: **53mm**. Patiente revue plusieurs fois depuis, sans récurrence.

Ce qui n'est absolument pas le cas, si les concepts de RC et d'OPC sont appliqués car ils qui sont totalement dissociés de la déglutition et la mastication, ce qui explique leurs taux d'insuccès.

Vidéo Youtube: <https://youtu.be/-QBFdJZcWKc>

Lorsque l'ATM ne retrouve pas sa normalité fonctionnelle après l'équilibration fonctionnelle des dents et même si le confort du patient est amélioré, il faut convenir qu'il y a un échec au moins partiel de la thérapie dentaire dont la cause peut être articulaire car **toutes les entraves à la**

DYSFONCTIONNEMENTS DE L'APPAREIL MANDUCATEUR D.D.A.

Facteur déclenchant initial:

Interactions diverses et croisées:

Examens Complémentaires

- Radio Panoramique (diagnostic différentiel, structures osseuses)
- Enregistrement axiographique
- Scanner (Tomodensitométrie): (Δg, structures osseuses)
- IRM (Résonnance Magnétique): (Δg tissus mous, disque)
- Arthroscopie: (Δg, traitement)

- une malocclusion
- **une dyskinésie ou lésion articulaire**
- un déséquilibre: muscles, posture
- un trouble comportemental
- une pathologie d'origine centrale

L'occlusion est presque toujours impliquée

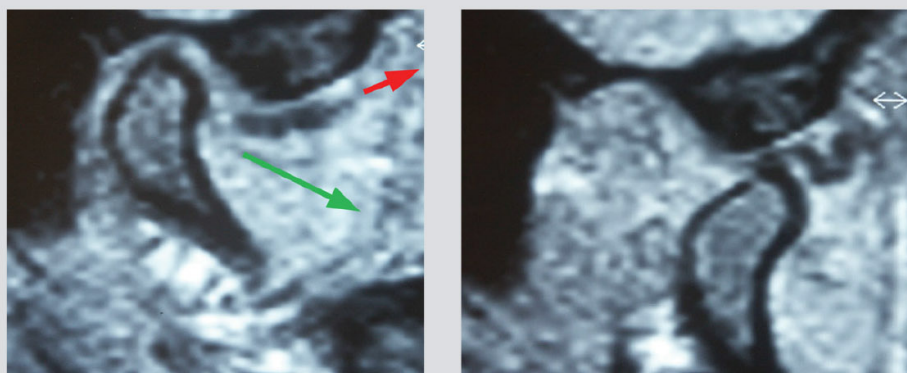


Figure 5-11: A gauche pronostic, à priori, favorable de récupération du disque. Ce qui s'avère impossible à droite. Insertions discales des muscles élévateurs et cycles, voir figures 5-15, 5-16 où tome1 figures 5-56 et 5-59.

mobilité du disque empêchent son retour spontané entre les surfaces articulaires et son fonctionnement naturel.

Rappelons que le disque a la forme d'une lentille biconcave, entouré d'un bourrelet périphérique deux fois plus développé postérieurement que dans sa partie antérieure. La partie postérieure protège la fosse temporale fine et fragile. Le disque est solidaire du processus condyloïde, du PLS antérieur dont il forme le tendon d'insertion, et de l'os Temporal par l'insertion haute de la lame bilaminaire postérieure. L'ensemble constitue un complexe "condylo-disco-musculaire" indissociable (Lézy et Princ 2004). Selon certains auteurs le disque est, par nature, susceptible de remodelage lors des kinésithérapies dites « d'éviction discale

» (Bonney 2009). Il est fibrocartilagineux constitué de fibres collagènes orientées dans les 3 plans de l'espace à fin de résister aux forces que lui imposent les muscles masticateurs (M, PM, T), alors qu'il assure la coordination des surfaces articulaires, avec le liquide synovial jouant le rôle de lubrifiant. Sa résistance à la compression est comprise entre 180 et 220 Kg par cm² (Bonney et col 2013). Mais si le disque n'est plus interposé entre les surfaces articulaires et/ou s'il y a une dysharmonie entre la cinématique articulaire et le guidage molaire de mastication qui, de ce fait, ne protège plus l'articulation des contraintes excessives, le système se met en protection et la force de mastication se réduit (Johnsen et Trulsson 2003, 2005), afin de limiter les contraintes supportées par les surfaces articulaires. Dès que le guidage coordonné et équilibré, entre Dents et ATM, est restauré et que les contraintes sont réduites, la forme des cycles et la puissance de mastication se rétablissent spontanément.

En cas d'échec de la solution dentaire, des examens complémentaires adaptés vont permettre d'évaluer l'état des structures articulaires et du disque.

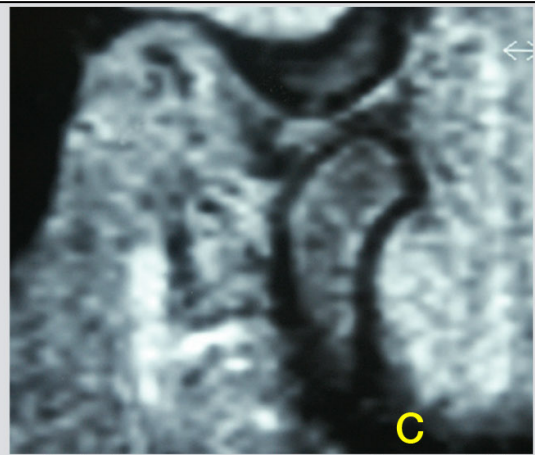
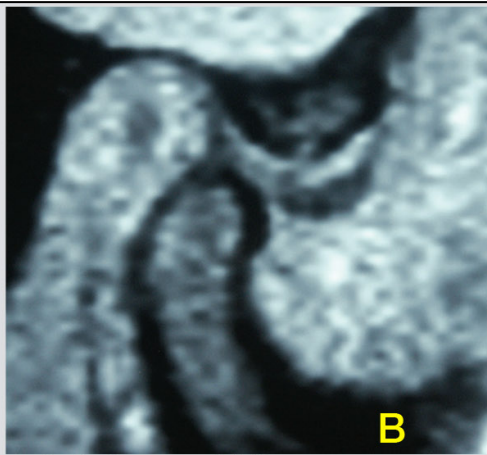
- Une radio panoramique est systématiquement réalisée, lors du premier rendez-vous au cabinet. Elle permet de voir les structures osseuses et de faire un diagnostic différentiel avec des déformations, des lésions osseuses, des fractures du col du condyle, anciennes ou récentes, des pathologies dégénératives comme les polyarthrites rhumatoïdes, ou autres.
- Si nécessaire, cet examen sera complété par différentes coupes IRM plus précises.
- L'axiographie qui a été longtemps la seule méthode clinique de quantification de la cinématique condylienne, avant l'introduction de l'IRM et des kinésiographes 3D actuels, reste encore un instrument de diagnostic intéressant, quand il est disponible.
- Mais seule l'imagerie IRM permet de voir les tissus mous et le disque articulaire et d'évaluer sa déformation, ses lésions et fractures éventuelles, son altération et sa dégénérescence.

Luxation du disque: Quel traitement?

Arthroscopie: si la pathologie est ancienne et que le disque semble indemne, il peut exister des brides qui limitent sa mobilité et qui sont invisibles, même sur les IRM. Seule une arthroscopie permettra de les voir et de libérer le disque en sectionnant les brides lors d'un lavage articulaire (Fig. 5-17 à 5-19)

Pendant la croissance, la forme de l'ATM se finalise grâce aux multiples sollicitations fonctionnelles dont elle est l'objet. En particulier celles de la mastication. ATM et mastication sont interdépendantes et leur fonctionnement physiologique est coordonné. Elles sont affectées mutuellement par leurs pathologies.

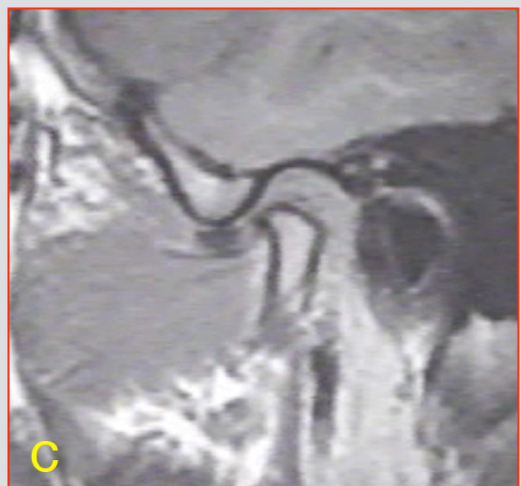
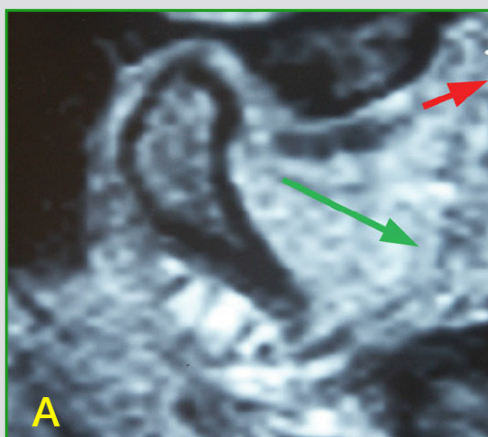
Cependant les traitements conventionnels (RC et OPC) ont préconisé:



Le bruit articulaire peut être enregistré au stéthoscope ou enregistré sur une caméra vidéo qui permet d'apprécier ses caractéristiques sonores, de le situer sur le trajet d'ouverture, ou sur la cinématique d'un cycle.

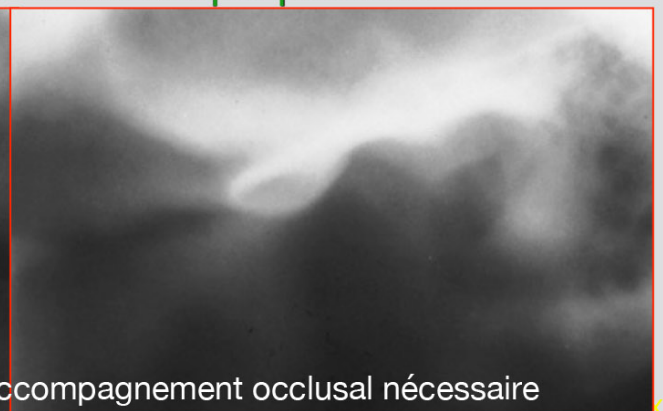
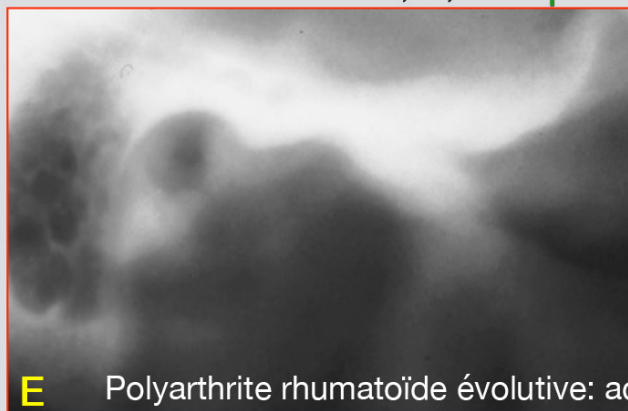
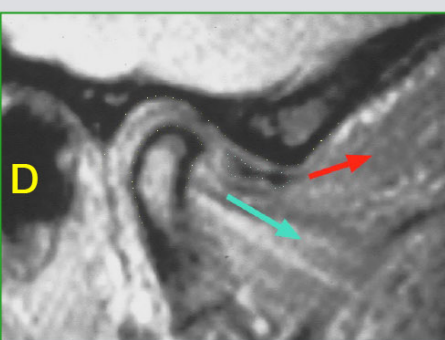
Le claquement peut être unique, ou réciproque, il peut s'agir d'un craquement, d'un grondement ou d'un bruissement. Un crépitemment indique une dégénérescence articulaire. Un claquement sec indique une luxation franche, s'il est étouffé une altération du disque. Un claquement précoce et proche de l'OIM à l'ouverture, indique un pronostic favorable de récupération. Plus il est tardif, plus le pronostic est réservé. L'absence de bruit peut indiquer une luxation irréductible.

Figure 5-12: Disque luxé en antéposition, réintégré à l'ouverture. Pronostic favorable du traitement dentaire précoce, effectué avant la présence de lésions structurales du disque.



Récupération disque: Favorable A, D **Impossible** A>B, E

Equilibration fonctionnelle: confort amélioré: B, C; **récupération du disque possible**: D.



Polyarthrite rhumatoïde évolutive: accompagnement occlusal nécessaire

Figure 5-13: Dans le cas A-B le disque s'est plié en accordéon suite au port d'une gouttière molle chez un homme jeune de 25 ans. La présence de brides lors des pathologies dégénératives comme les polyarthrites rhumatoïdes (E) a évolué progressivement vers la soudure de la tête du condyle mandibulaire avec le fosse temporale. Dans ce cas suivi pendant plus de 20 ans, jusqu'au décès, cette soudure a été accompagnée par une fracture des deux cols condyliens et l'installation de pseudarthroses cicatricielles qui ont permis l'ouverture fermeture et la mastication avec une évolution lente vers une rétraction postérieure progressive et l'apparition d'une béance antérieure.

Dyskinésie Dento-Articulaire (DDA) ou lésion articulaire

En présence de la luxation d'un disque articulaire, secondaire à une dyskinésie du guidage fonctionnel entre dents et articulations:

Le rétablissement et la coordination des guidages de mastication avec la cinétique articulaire ont pour conséquences directes:

- la levée des contractures des insertions capsulo-discales antérieures,
- le retour du disque entre les surfaces articulaires, grâce à l'élasticité de la lame rétro-discale provoquant le recul spontané du disque,
- et le rétablissement de la forme et l'efficacité des cycles masticatoires.

Toutes les entraves à la mobilité du disque empêchent ce retour spontané.

Déformation, lésion, fracture, altération, dégénérescence, polyarthrites rhumatoïdes, brides...

Figure 5-14: Il est important que ce traitement soit effectué précocement, si ce n'est pas le cas, le risque de dégradation irréversible du disque augmente.

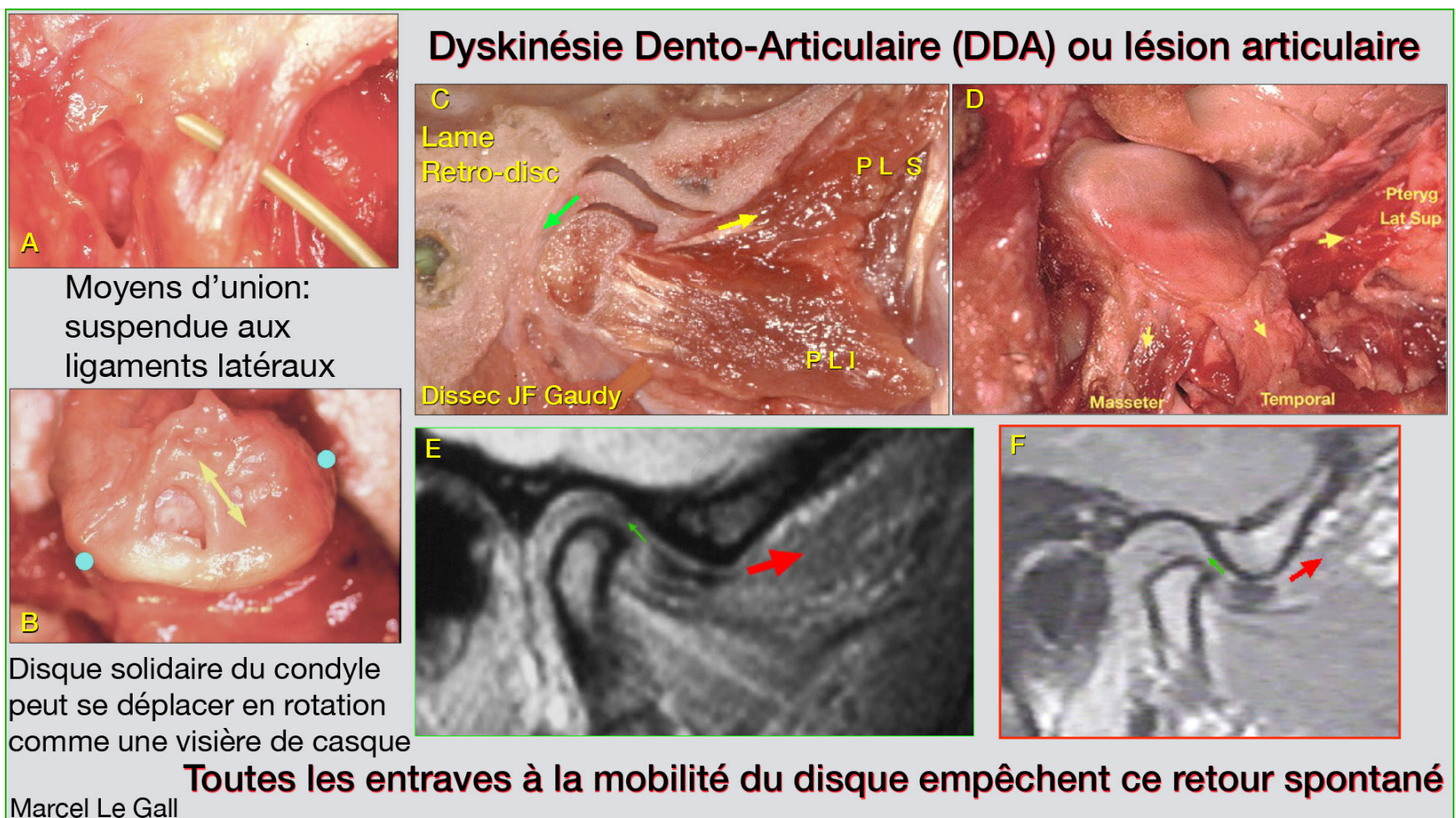


Figure 5-15: Lorsque la coordination de la cinétique dentaire et articulaire est rétablie et permet la décontraction des insertions antérieures du disque, le recul élastique de la lame rétro-discale bilaminaire, permet le repositionnement spontané du disque. Avec le vieillissement la lame rétro-discale perd en partie son élasticité. Si la lame rétro-discale est très fibreuse et rétractée le disque peut se luxer en post-position lors de l'ouverture et des sorties de cycles de mastication.

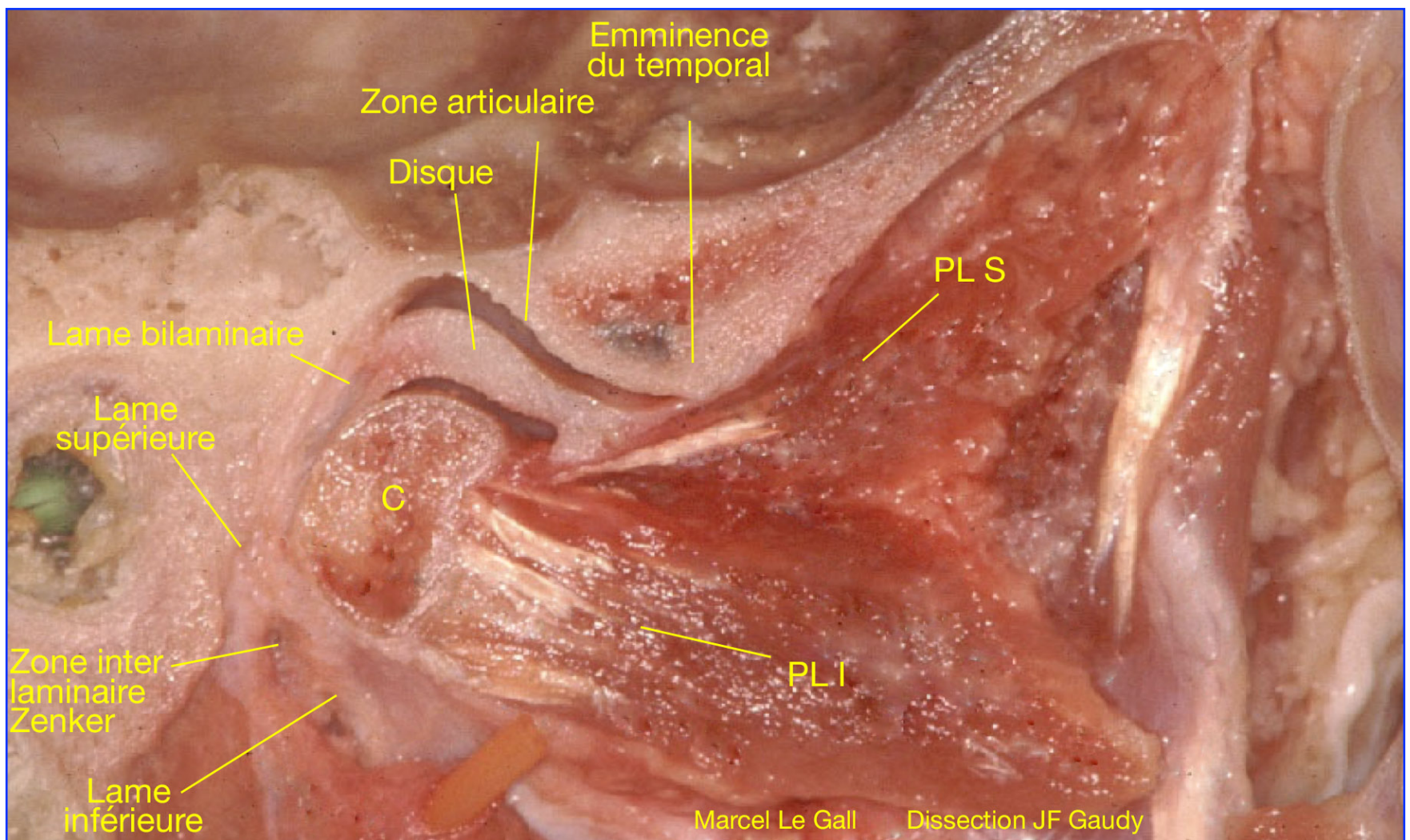


Figure 5-16: La partie postérieure du disque de poursuit par la lame bilaminaire rétro-discale; qui a une capacité de recul spontané (frein hydraulique passif de retour). Le frein temporo-discal supérieur de cette lame, est rattachée au temporal dans la zone de la scissure tympano-squameuse. Alors que le frein condylo-discal inférieur est inséré sur la partie postérieure du col du condyle.

D.A.M: EXAMENS COMPLÉMENTAIRES: (échec de la thérapie occlusale)

En fonction de l'étiologie suspectée:

- une lésion articulaire
- un déséquilibre musculaire (DAM)

Intérêt de l'ARTHROSCOPIE des ATM

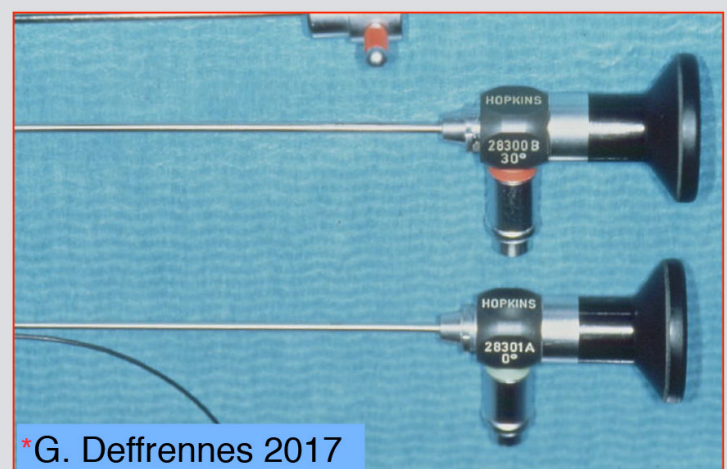
Examen et chirurgie mini-invasive

Observation de brides invisibles aux autres examens

Lavage de l'ATM et levée des brides (collage et blocage du disque)*

Anti-inflammatoire locaux

Équilibration complémentaire: rétablissement de la cinétique fonctionnelle



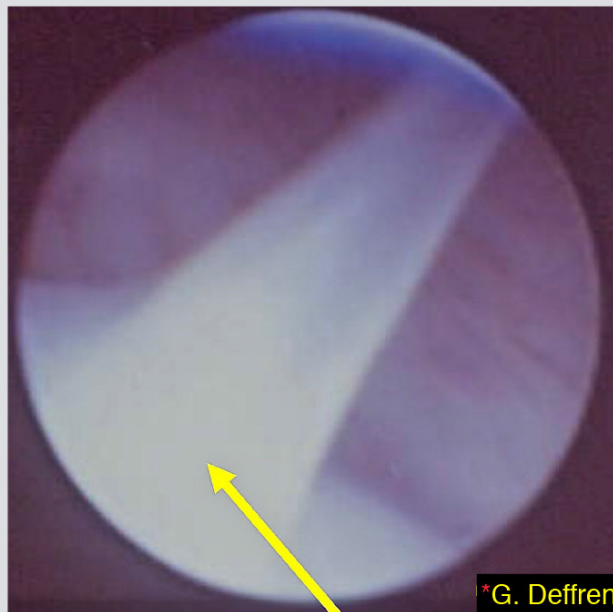
*G. Deffrennes 2017

Figure 5-17: L'arthroscopie est le seul moyen de détection des brides intra-articulaires indétectables par les autres techniques actuelles d'imagerie.

ARTHROSCOPIE des ATM: Examen, chirurgie mini-invasive

Observation de brides invisibles aux autres examens:

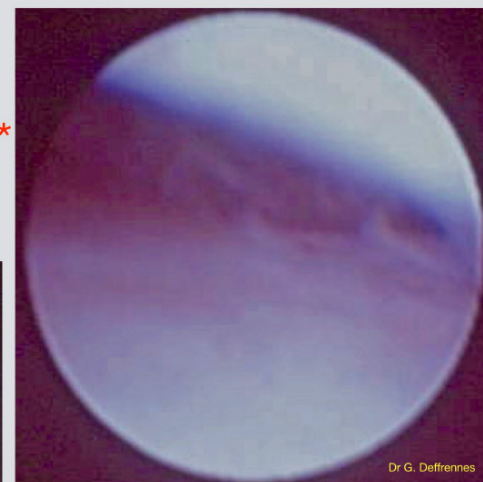
- Lavage de l'ATM et levée des brides bloquant le disque.*
- Libération du ménisque luxé (section frein postérieur):



*G. Deffrennes 2017



Dr G. Deffrennes



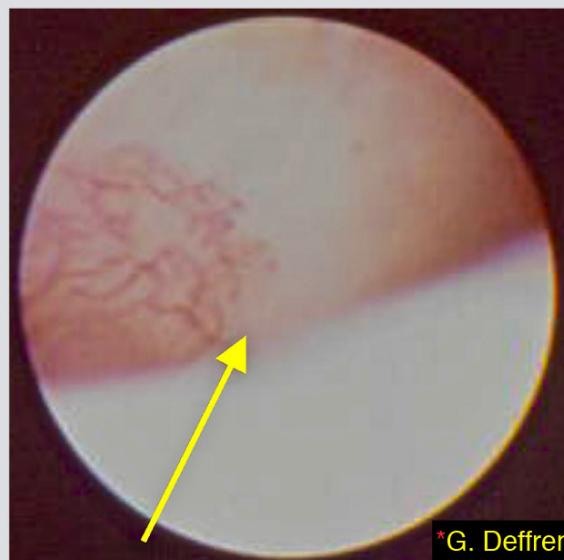
Dr G. Deffrennes

Levée des brides:
passage de l'insert
entre les surfaces
articulaires.

Figure 5-18: Certaines brides sont peu adhérentes, d'autres sont difficiles à éliminer.

ARTHROSCOPIE des ATM: Examen, chirurgie mini-invasive:

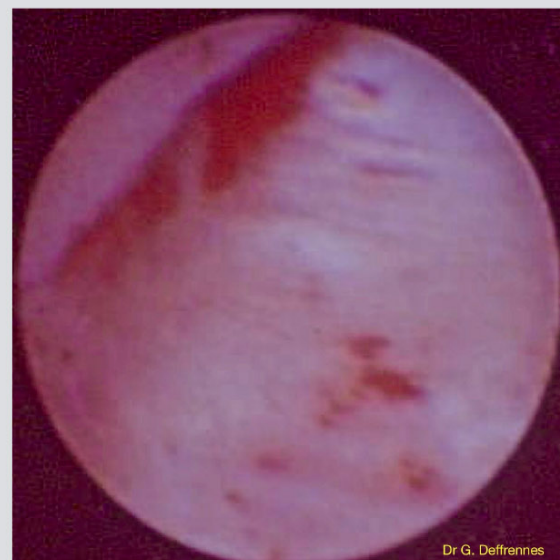
La levée des brides et/ou le lavage de l'ATM associés à l'équilibration de la mastication et la déglutition peut prévenir le collage et la soudure osseuse des surfaces articulaires. La synoviale est remplacée par un liquide anti-inflammatoire.



*G. Deffrennes 2017



Dr G. Deffrennes



Dr G. Deffrennes

Figure 5-19: La levée des brides doit être accompagnée d'un équilibration fonctionnelle, afin de rétablir la mobilité et la fonction du disque et d'empêcher la formation de nouvelles brides.

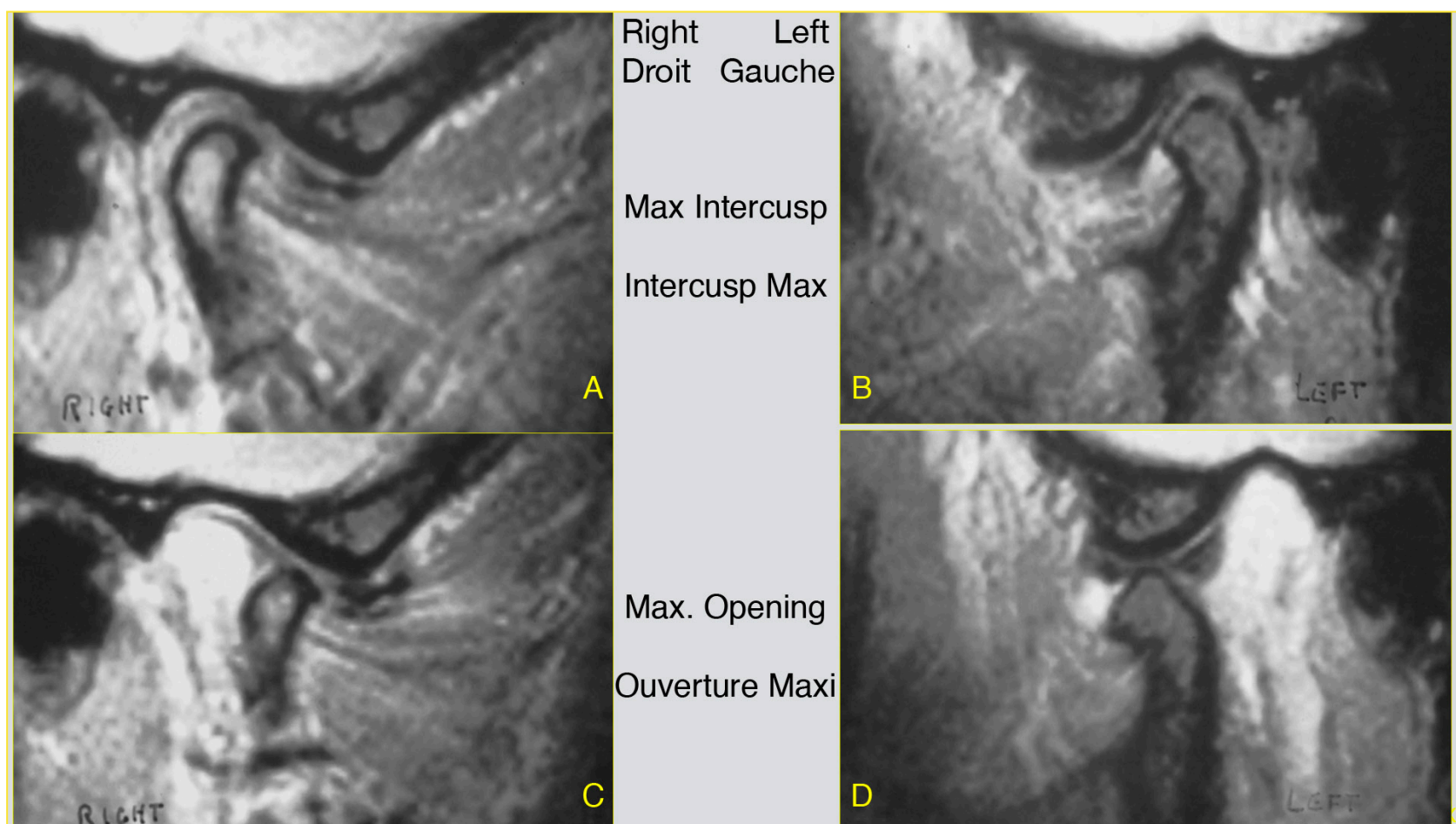


Figure 5-20: Patiente vue en urgence pour une luxation antérieure irréductible du disque articulaire droit, avec une IRM et un rendez-vous chirurgical pour ménisectomie à 15 jours.

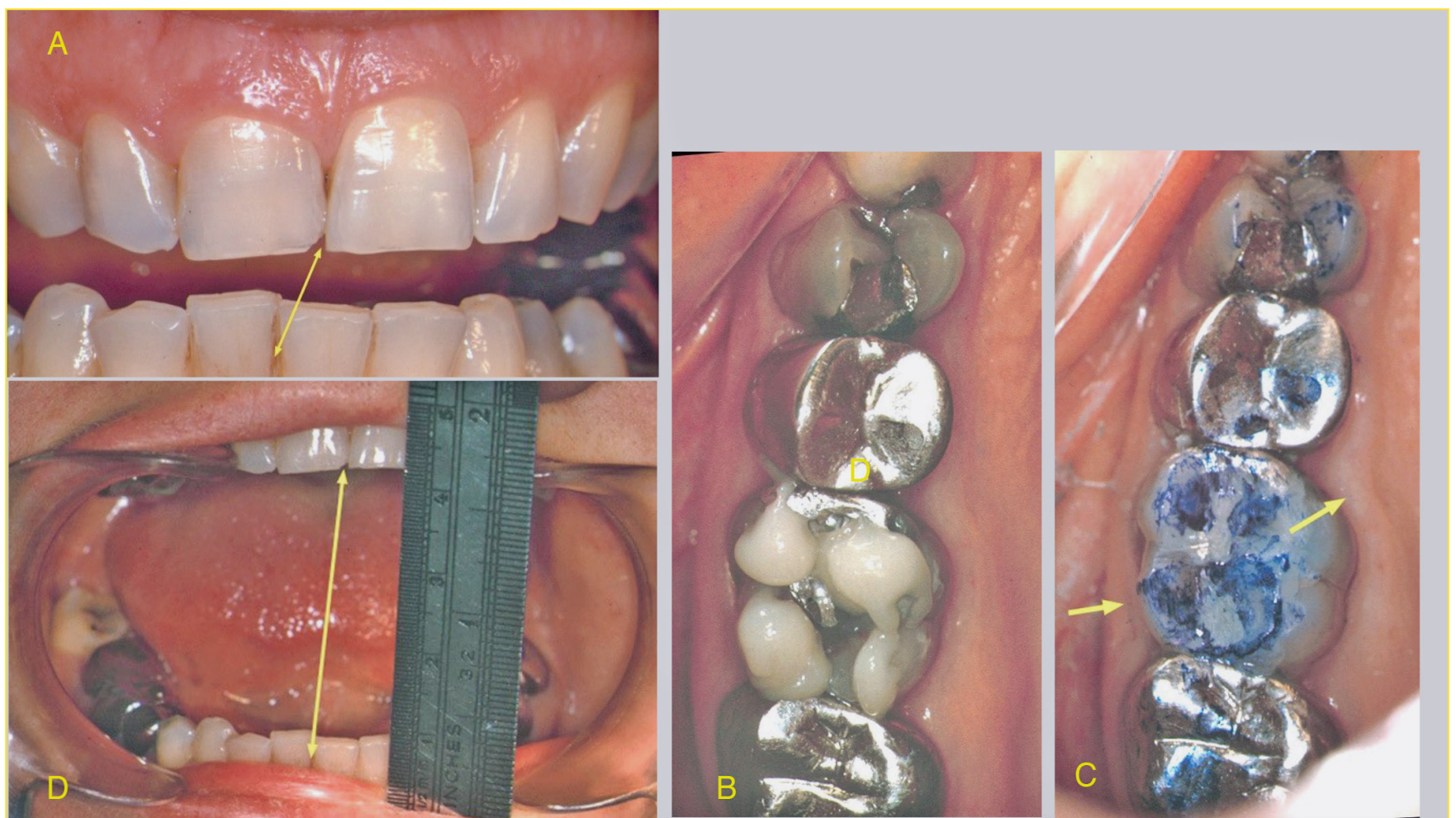


Figure 5-21: Ouverture maximale très déviée ne permettant plus l'alimentation en A. Il a été nécessaire de faire une anesthésie bilatérale des ptérygoïdiens latéraux pour lever la contracture du PL droit et obtenir l'ouverture pour pouvoir faire l'examen clinique. La M3 inférieure droite égressée présentait un contact prématuré mésial qui a été retouché. La patiente revue trois jours plus tard avait une ouverture maximale de 29mm. La médiocrité des prothèses mandibulaires a nécessité la resculpture de l'anatomie occlusale de M1 inférieure ce qui a permis de rétablir par addition les guidages de mastication de M1 maxillaire. La patiente revue trois jours plus tard présentait une ouverture maximale supérieure à 40mm, presque rectiligne, indiquant le retour spontané du disque entre les surfaces articulaires. Ce qui a permis de décommander l'intervention chirurgicale programmée.

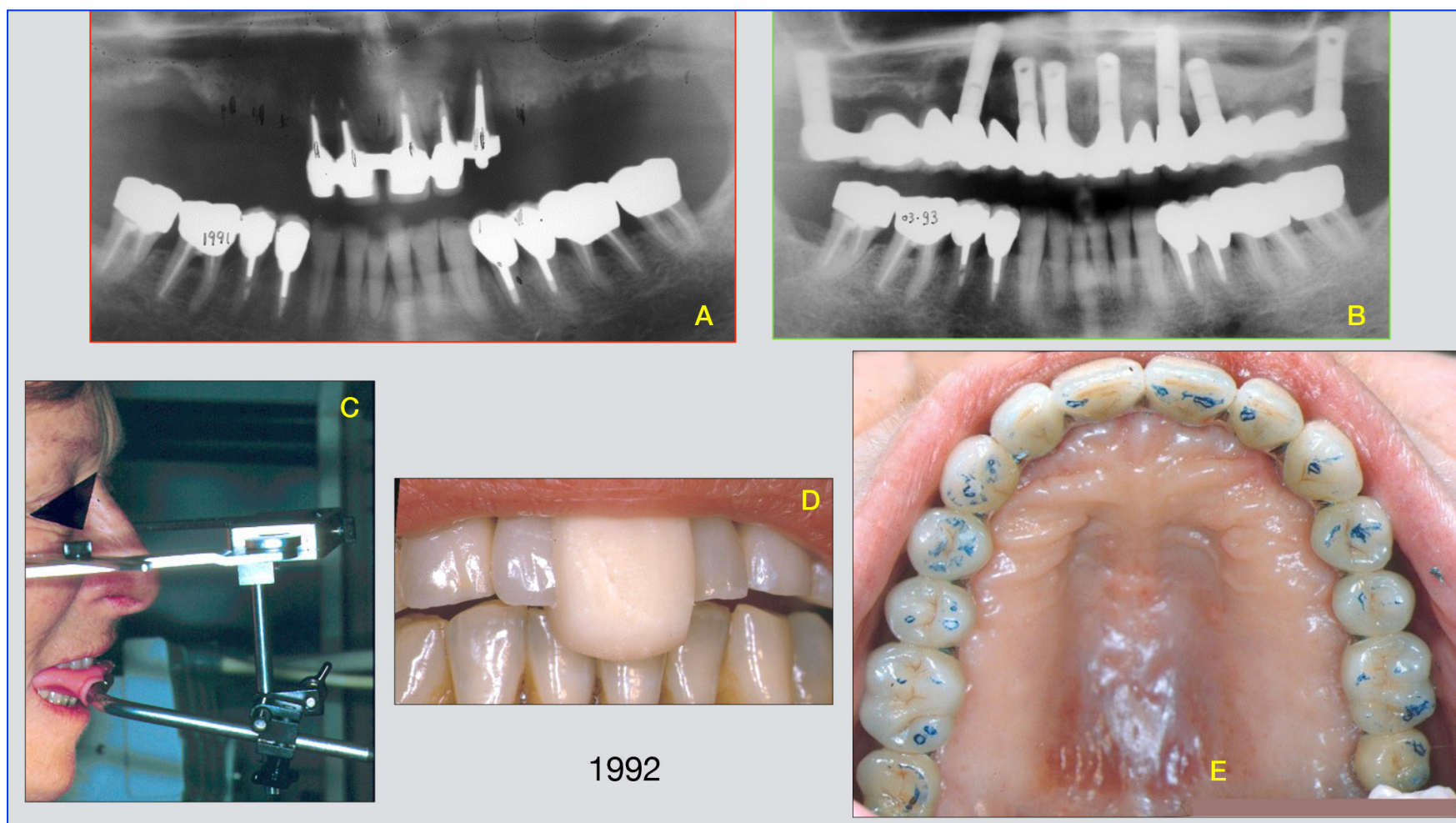


Figure 5-22: A-Radio panoramique initiale B-Radio panoramique un an après la pose de la restauration complète maxillaire fixe sur 8 implants C-Prise de l'arc facial, avant réalisation prothétique sur un articulateur adaptable Denar D5A D-Vérification finale de la RMM à l'aide d'une butée antérieure, E- et des contacts en OIM.



Figure 5-23: A,B- Vue des contacts de propulsion et d'incision D,F- et des guidages de mastication droite et gauche, lors de la pose en 1992, C,D- Lors du contrôle de 2004, les guidages d'entrée de cycle des M1 et M2 gauche sont en sous-guidage, ce qui est anormal.

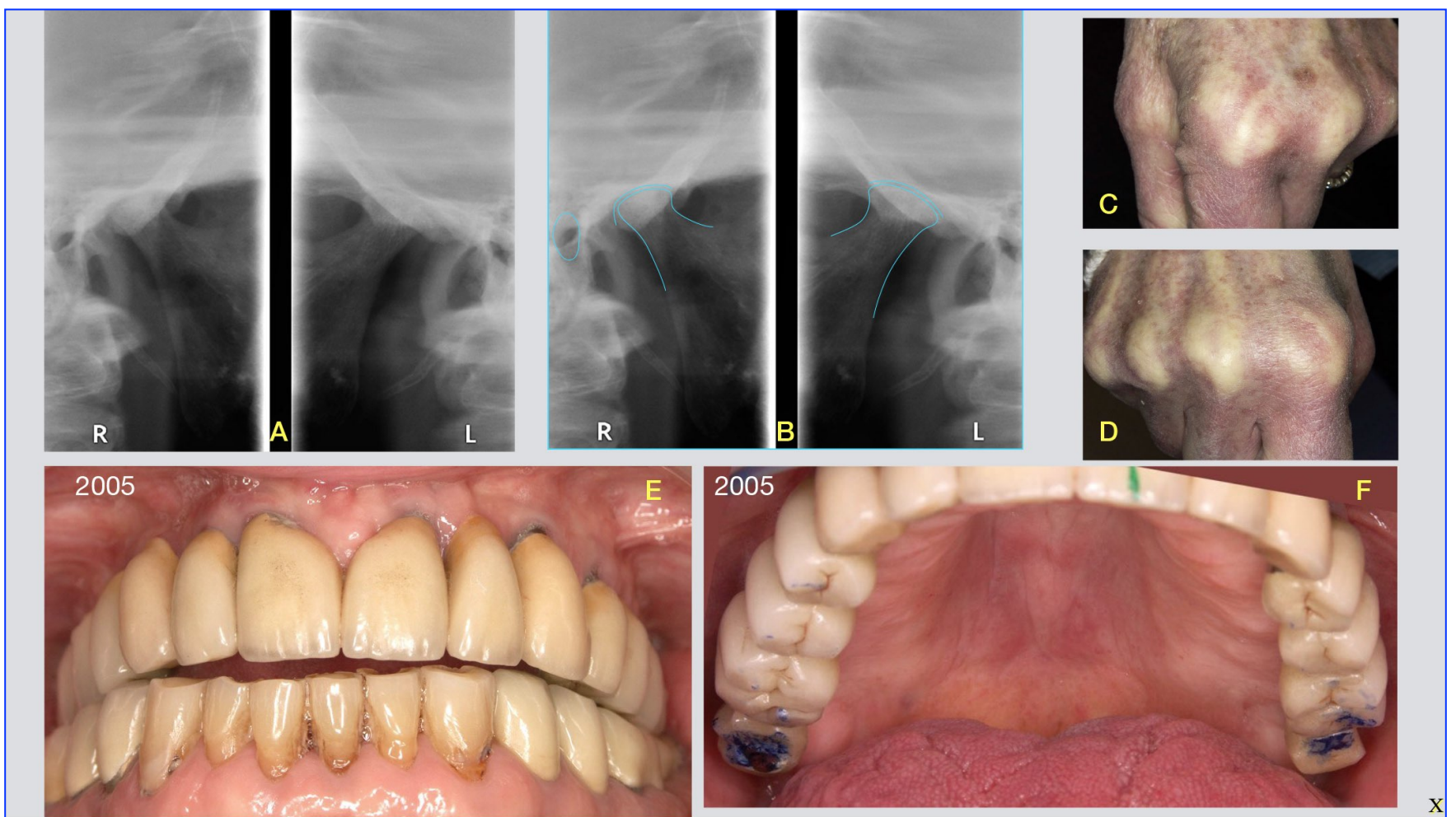


Figure 5-23b: 7 mois plus tard la patiente revient en contrôle, avec une béance antérieure complète. Les seuls contacts d'OIM sont situés sur les couples M2. Elle me montre ses mains qui se déforment rapidement et m'annonce qu'elles résultent d'une polyarthrite rhumatoïde évolutive. Les tomographies des ATM montrent les têtes des condyles mandibulaires effondrées qui sont responsables de la béance, qui est elle même évolutive.



Figure 5-23c: C,D-le port de la butée indique une malposition mandibulaire asymétrique. Les seuls contacts sont postérieurs. La surcharge risque de provoquer l'échec rapide des implants postérieurs. Décision de réaliser un bridge mandibulaire démontable de 8 éléments, qui a été rebasé régulièrement, en fonction de l'évolution de la maladie, jusqu'au décès de la patiente.

ARTHROSCOPIE des ATM

Examen et chirurgie mini-invasive

Observation de brides invisibles aux autres examens

Lavage de l'ATM et levée des brides immobilisant le disque*

Section du frein postérieur (ATM bloquée par le disque luxé)

Anti-inflammatoire locaux

Équilibration complémentaire permettant de rétablir la cinétique fonctionnelle

Le liquide synovial est aspiré

La capsule est gonflée à l'air pour permettre l'examen

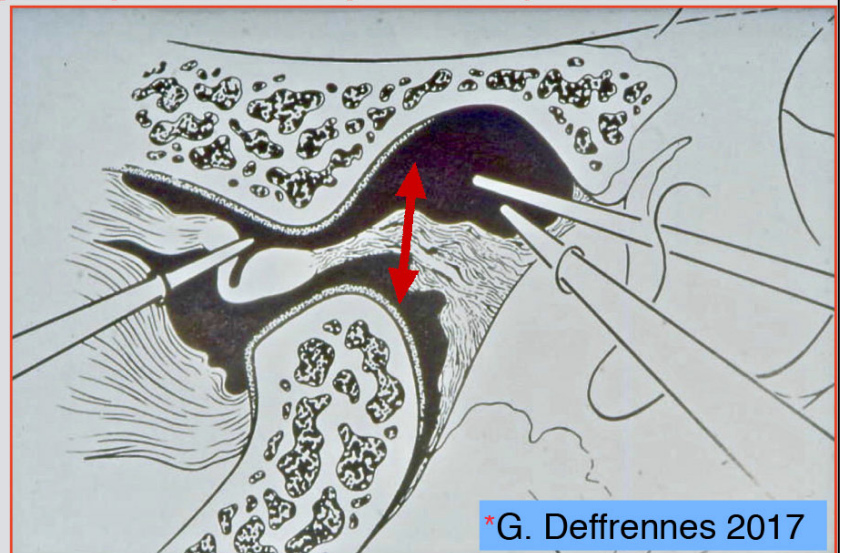


Figure 5-24 : Lorsque le disque est trop déformé et bloque la tête du condyle, la simple section du frein postérieur laisse partir le disque en avant et permet la mobilité du condyle.

- Le port d'une gouttière occlusale classique (Figure 5-7) ou engrenée en propulsion jusqu'au seuil de réintégration du disque, suivi d'un recul progressif de la mandibule pour ramener lentement le disque recapté vers l'OIM. Ce protocole classique inconfortable, dissocie les tentatives de recapture du disque, du fonctionnement des dents, ce qui est une erreur.
- Des chirurgies lourdes qui sont largement abandonnées aujourd'hui, au profit de chirurgies très limitées et mini-invasives (Fig. 5-17 à 5-19).

Or il apparaît de plus en plus clairement que c'est le déséquilibre fonctionnel entre dents postérieures et ATM qui est l'étiologie principale des malpositions discales.

- Les tests étiologiques réversibles, par addition de composite, le confirment par les résultats très largement positifs qu'ils obtiennent en rétablissant la coordination de la cinétique fonctionnelle des dents postérieures avec celle de l'ATM. Cependant leur incidence exacte sur les déplacements du disque est assez difficile à anticiper. Mais ils ne sont pas mutilants et leur réversibilité permet si nécessaire de les systématiser. Ces restaurations occlusales sont considérées aujourd'hui comme étant le traitement étiologique des dyskinésies fonctionnelles entre dents et articulations. En présence de luxation, si l'imagerie ne montre pas de lésions du disque et que sa réintégration ne se fait pas, un examen arthroscopique pourra peut être d'objectiver la présence de brides, qu'un lavage articulaire permettra de supprimer, afin de rétablir la mobilité du disque et sa possible réinsertion.

Un déséquilibre musculaire

- Local: Béances: déséquilibres induits

La présence d'une béance antérieure (voir Fig. 4-20 à 4-24) provoquée par une déglutition atypique, ou un déséquilibre linguo-facial (macroglossie, trisomie etc) est susceptible de provoquer ou d'entretenir un déséquilibre occlusal et de déclencher une pathologie articulaire (claquements, douleur articulaire) et musculaire (contractures douloureuses).

- A distance: Troubles posturaux

Une perturbation de la statique corporelle ayant pour origine une mauvaise posture, une

DYSFONCTIONNEMENTS DE L'APPAREIL MANDUCATEUR	
Facteur déclenchant initial:	<ul style="list-style-type: none">- une malocclusion- une dyskinésie ou lésion articulaire
Interactions diverses et croisées:	<ul style="list-style-type: none">- un déséquilibre: muscles, posture- un trouble comportemental- une pathologie d'origine centrale
Examens Complémentaires	
Posture Test de port de la butée en position assise Test de port de la butée en position debout Si la posture de la mandibule est différente: incidence de la posture générale. (Assymétrie rachis, bassin, jambes...) Consultation de posturologie et le même jour équilibration de l'occlusion	Déséquilibre et contractures des muscles. Examen et palpation et équilibration occlusale déglutition mastication Les béances (déjà traitées) avec ou sans pathologie. L'occlusion est presque toujours impliquée

Figure 5-25: Les relations entre posture et occlusion ne pourront pas être évaluées de façon satisfaisante, tant que le traitement des problèmes posturaux resteront adossés au modèle occlusal gnathologique. Ce n'est qu'en associant les problèmes posturaux à la fonction occlusale réelle, que les relations entre posture et occlusion pourront être évaluées de façon satisfaisante. Ce qui n'a encore pas été fait par la grande majorité des praticiens dentistes et posturologues.

pathologie osseuse rachidienne, traumatique, ou autres, peut amener le patient à rechercher un nouvel équilibre postural de compensation. La modification du port de la tête qui peut en découler risque de déclencher des tensions musculaires délétères, de modifier la position clinique de repos, et d'être à l'origine de douleurs musculaires d'hypertension ou de fatigue. Après un premier contrôle et si nécessaire une équilibration fonctionnelle de l'occlusion, ces cas doivent être traités en collaboration avec un professionnel qui peut être selon le cas posturologue, ostéopathe, podologue ou autre, qui prendra en charge le rétablissement de

l'équilibre postural général avant que le patient ne reviennent très rapidement en consultation au cabinet dentaire pour un contrôle occlusal du chemin de fermeture et de la mastication. Une fraction importante des troubles posturaux ont un caractère récidivant. Ils ne doivent pas être considérés à priori comme responsables de tous les problèmes occlusaux, par des praticiens peu avertis des fonctions de mastication et déglutition.

Il y a des relations directes entre posture et occlusion, c'est une certitude. L'abord occlusal gnathologique associé à l'empirisme de certaines approches posturales n'ont pas permis, jusqu'à présent, d'en tirer des données scientifiquement cohérentes. Néanmoins, un cadre est déjà prévu pour recevoir ces données, sous l'intitulé de **PCG: Posture** (corporelle, linguale, mandibulaire), **Calage** (de déglutition) **Guidage** (de mastication).

La palpation musculaire oro-faciale

Lorsque des malocclusions fonctionnelles sont présentes, elles sont généralement traitées en première intention par équilibration fonctionnelle. Ce n'est qu'en cas d'échec qu'un examen complet est entrepris, dont fait partie la palpation musculaire.

La palpation est fonction de la zone palpée. Elle peut être douce, souple, appuyée, sous pression, roulée, pincée...

Le site douloureux n'est pas obligatoirement celui qui provoque la douleur. Elle peut provenir d'une autre localisation.

La **douleur musculaire** est labile, caractérisée par une apparition soudaine, des intensités variables et des effets récurrents. Habituellement elle répond bien à la thérapeutique, à moins qu'elle ne soit d'origine inflammatoire (Bell, 1983).

Bien que l'**ATM** comporte des insertions musculaires, la **douleur articulaire** est plus stable, caractérisée par une apparition insidieuse et des variations légères. Elle est persistante et résiste à la thérapeutique (Bell, 1983).

Quand la douleur est observée isolément au niveau de l'ATM, la zone sus-articulaire peut être extrêmement sensible au toucher. La douleur fait alors penser à une lésion organique inflammatoire de la capsule. Cependant les patients évoquent le plus souvent des douleurs diffuses qui sont presque toujours asymétriques et plus fortes d'un côté.

La douleur musculaire est la conséquence de contractures musculaires (Schwartz, 1956). L'irradiation douloureuse peut se faire dans des localisations très variées qui peuvent être temporales, mandibulaires, occipitales, cervicales, dans le cou, l'épaule et le bras ou au niveau du vertex, mais elle peut aussi se manifester dans la langue et/ou le pharynx. Les sites

douloureux ou sensibles peuvent être localisés avec précision par les patients qui montrent du doigt la zone douloureuse. Ils sont évalués par la palpation directe et/ou la manipulation fonctionnelle.

Lorsque les structures sont accessibles, la palpation est la meilleure méthode pour provoquer ou stimuler une douleur musculaire. Les zones inaccessibles sont examinées indirectement par manipulation fonctionnelle (Bell, 1986).

La palpation manuelle, statique et dynamique, s'effectue sur les sites douloureux accessibles ATM, Temporal, Sous Occipital, Trapèze, SCM, M, DI (Bell, 1983, 1986). Elle doit être pratiquée de façon symétrique, comparative et codifiée.

Le pôle externe de l'articulation est directement accessible. La palpation s'effectue en exerçant directement une pression digitale sur le versant externe du condyle, lors des mouvements d'ouverture, de propulsion, de latéralité, d'incision et de mastication. Cet examen indique la présence d'une douleur capsulaire et peut donner une information sur les mouvements articulaires et les pathologies discales (Bell, 1986). Cependant, la douleur articulaire doit être différenciée de celle émanant du Masséter Profond qui recouvre la partie antérieure de la capsule articulaire. La pression digitale, dans la partie antérieure du conduit auditif externe, provoque ou accentue la douleur rétro-discale, mais la douleur articulaire doit être bien différenciée de la douleur auriculaire (Bell, 1986). La palpation du temporal se fait par pression sur l'os sous-jacent. La douleur de pression sur les vaisseaux superficiels ou le nerf auriculo-temporal doit être différenciée de la douleur des faisceaux musculaires du temporal (Bell, 1986).

Quant au Ptérygoïdien Latéral, impliqué dans les luxations discales sa palpation est difficile voire impossible pour certains auteurs. Seule la méthode décrite par James Cyriax en 1976 permet une palpation directe et prouvée des insertions antérieures du PLI. Mais la palpation est douloureuse, avec un effet décontractant et hyperhémiant. Des douleurs persistentes peuvent durer plusieurs semaines. Cette palpation de 10 à 15 secondes peut avoir un effet décontractant temporaire qu'il ne faut pas confondre avec le traitement étiologique de la luxation. La manipulation fonctionnelle peut être utilisée pour le Ptérygoïdien Médian (Bell 1983), lorsque les structures palpables sont asymptomatiques (serrement sur une cale de bois dur). La gêne, provoquée ou accentuée par une grande ouverture buccale et une forte pression en occlusion, indique une douleur du PM. Mais à côté du facteur musculaire, les éléments d'analyse et de diagnostic les plus importants à observer sont les facettes d'usure, les interférences, les surguidages et surtout des sous-guidages de mastication, car si leur

DYSFONCTIONNEMENTS DE L'APPAREIL MANDUCATEUR

Facteur déclenchant initial:

Interactions limitées à nulle:

Troubles comportementaux:

Drogues, schizophrénie, délires ...
Au moindre doute, **adresser à un psychiatre, car hors du domaine de compétence dentaire.**

L'occlusion est rarement impliquée: Prudence

- une malocclusion
- une dyskinésie ou lésion articulaire
- un déséquilibre: muscles, posture
- **un trouble comportemental, stress**
- une pathologie d'origine centrale

Stress ➤ bruxisme sans malocclusion

Thérapies relaxantes, protection nocturne

Stress ➤ bruxisme avec malocclusions

Équilibrer l'occlusion réhabiliter les arcades.
Peut être un faux bruxisme

*Le Gall.,Lauret Cah.Prothèse 98; Le Gall et Lauret 2011

Figure 5-26 Si le patient décrit des signes cliniques inobservables et peu cohérents, la plus grande prudence est requise. Si un traitement est entrepris, Il sera difficile de l'interrompre.

correction, par addition test de composites, a une incidence directe sur le rétablissement de la cinématique des cycles et la sédation de la douleur, elle sera considérée comme le traitement étiologique de la dyskinésie dento-articulaire et si non elle permettra de réorienter rapidement le patient.

Troubles liés au psychisme et au stress (théorie psycho-physiologique de Laskin)

En développant des surtensions et des hypercontractions musculaires, les facteurs émotionnels (qu'ils soient familiaux, professionnels, affectifs, ou autres) peuvent jouer un rôle déterminant dans le déclenchement de DAMs. Les tensions musculaires ainsi développées peuvent servir d'exutoire au stress et être générateurs de serremments de dents et de bruxisme, sans qu'il y ait de cause dentaire.

Le bruxisme est souvent associé au phénomène de "grinding" (grincement de dents de grande amplitude dans le champ fonctionnel ou en dehors), mais il peut aussi se matérialiser par un phénomène de "clenching" (serrement des dents en OIM, en position latérale ou antérieure), ou un phénomène "d'engaging" (serrement de dents en OIM associé à des mouvements latéraux et/ou antéro-postérieurs de très faible amplitude). La répétition, l'intensité, la durée de ces contractions peuvent avoir une incidence parodontale ou provoquer une abrasion importante des surfaces dentaires et/ou une fatigue musculaire susceptibles d'entraîner une tétanie

douloureuse, une modification de la position clinique de repos et de la position d'intercuspidation maximale du patient.

LE BRUXISME a une origine centrale et comportementale (Laskin 1969, 1977).

- Le stress est le facteur étiologique primaire du bruxisme. Le système nerveux central déclenche une hyper-activité musculaire, à l'origine de la douleur et de dysfonctionnements (Rugh 1994). Les mécanismes cérébraux qui régissent les parafunctions de contacts dentaires ne sont pas encore bien connus.
- Lorsque l'étiologie du bruxisme est uniquement centrale il ne relève pas d'un traitement dentaire... la prévention consiste à utiliser des matériaux de dureté modérée dont l'abrasion dans le temps, est similaire à celle des antagonistes naturelles.



■ Δg différentiel des vrais et faux bruxismes

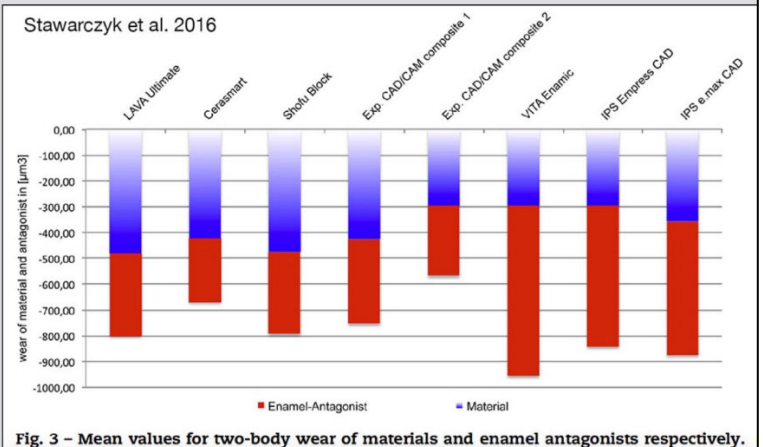


Figure 5-27: Utiliser des matériaux de dureté modérée et coordonnée à celle des antagonistes. Porter une gouttière de protection nocturne conventionnelle ou supportant une butée antérieure.

LE BRUXISME

- Lorsque l'étiologie centrale est associée à des malocclusions importantes, la réhabilitation occlusale fonctionnelle peut réduire voire supprimer le bruxisme.



Les trois expressions cliniques du grincement de dents, sont regroupées sous le nom de bruxisme (Rugh):

- **Clenching** : serremments dentaires sans mouvements
- **Engaging** : serremments associés à de petits mouvements autour de l'OIM,
- **Grinding** : ou mouvements plus amples lors des grincements.

Figure 5-28:

LE BRUXISME

Orientation des mouvements parafonctionnels de bruxisme:

- En orientation fonctionnelle centripète: puissance musculaire maximale
- En orientation centrifuge: les muscles travaillent à contre sens, puissance moindre, mais contractures et douleurs musculaires maximales.
- Ou en alternant les deux, ou en diagonale, ou en va et vient...
- La force maximale théorique atteint 400Kg/cm², dans certains bruxismes des forces de 150 à 200 Kg ont été mesurées.



Attention la qualification d'étiologie comportementale (sans analyse sérieuse) peut servir de paravent à bien des lacunes médicales et occlusales.

Figure 5-29: Les observations du modèle standard se font en orientation centrifuge. Il serait étonnant que le bruxisme ait échappé à cette règle. Pourtant les forces mesurées sont très élevées et ne peuvent avoir été obtenue que par des muscles masticateurs travaillant dans leur orientation fonctionnelle centripète. Alors qu'à contre-sens centrifuge les forces sont bien moindre mais responsables de contractures musculaires douloureuses.

LE BRUXISME.

Le traitement est fonction de l'étiologie du bruxisme

■ Étiologie comportementale seule:

- Le patient doit être adressé rapidement en consultation spécialisée.

Le traitement des troubles comportementaux et centraux ne fait pas partie du domaine de compétence des odontologistes. Si un accompagnement est demandé, ses objectifs seront de soulager la douleur, tout en protégeant les arcades des conséquences pathologiques (orthèse nocturne).

■ Étiologie comportementale associée à des malocclusions.

- L'équilibration occlusale doit être réalisée préalablement avec réserves. En cas d'échec, le patient doit être adressé en consultation spécialisée.
- En odontologie la prescription d'anxiolytiques et d'antidépresseurs n'est pas recommandée (se limiter à des myorelaxants).
- L'injection de toxine botulique dans les muscles masticateurs et péri-crâniens est très pratiquée dans certains cabinets, **sans aucune équilibration occlusale.**

Figure 5-30: L'injection de toxine botulique doit être renouvelée régulièrement. Il s'agit d'un traitement symptomatique, qui peut rendre service, mais dont les effets à long terme ne sont pas bien connus. Ne pas utiliser, en première intention dans les cas relevant d'une simple équilibration fonctionnelle.

LE BRUXISME.

Le traitement est fonction de l'étiologie

■ Étiologie occlusale

- Orthèses diverses, en cas de contractures douloureuses, qui devront souvent être portées à vie, car l'équilibration occlusale gnathologique qui les suit donne des taux d'échecs de traitement des DAM compris entre 40 et 75%.
- Si le bruxisme n'est pas accompagné de douleurs: port nocturne permanent d'une plaque de protection.
- L'équilibration fonctionnelle de la déglutition et de la mastication a permis de réduire de 85-90% le nombre de plaques thérapeutiques.
- Restent les vrais bruxismes d'origine centrale où le port nocturne permanent d'une plaque de protection reste nécessaire, pour protéger les arcades.

x

Figure 5-31: voir figures 5-7, 5-8

DYSFONCTIONNEMENTS DE L'APPAREIL MANDUCATEUR DAM

Facteur déclenchant initial:

Interactions possibles:

- une malocclusion
- une dyskinésie ou lésion articulaire
- un déséquilibre: muscles, posture
- un trouble comportemental
- **une pathologie d'origine centrale**

Examens Complémentaires:

A adresser en consultation
spécialisée de neurologie:

**L'occlusion peut être impliquée, en
fonction de l'expression de la pathologie**

Névralgies essentielles du Trijumeau

Douleurs neuropathiques...

*Le Gall et Lauret 2011

Figure 5-32: Les pathologies d'origine centrales comme les neuropathies ou les névralgies essentielles du trijumeau n'ont à priori rien à voir avec l'occlusion. J'ai été confronté à plusieurs reprises à des patients souffrant de névralgies du trijumeau. Pendant les crises la douleur était si forte et notre incapacité à la soulager si grande, que beaucoup pensaient au suicide. Après l'introduction de l'implantologie dans au moins deux cas de névralgies essentielles du trijumeau, il a été possible en extrayant les dents servant de zones gâchettes et en les remplaçant par des implants, de réduire considérablement l'intensité des crises.

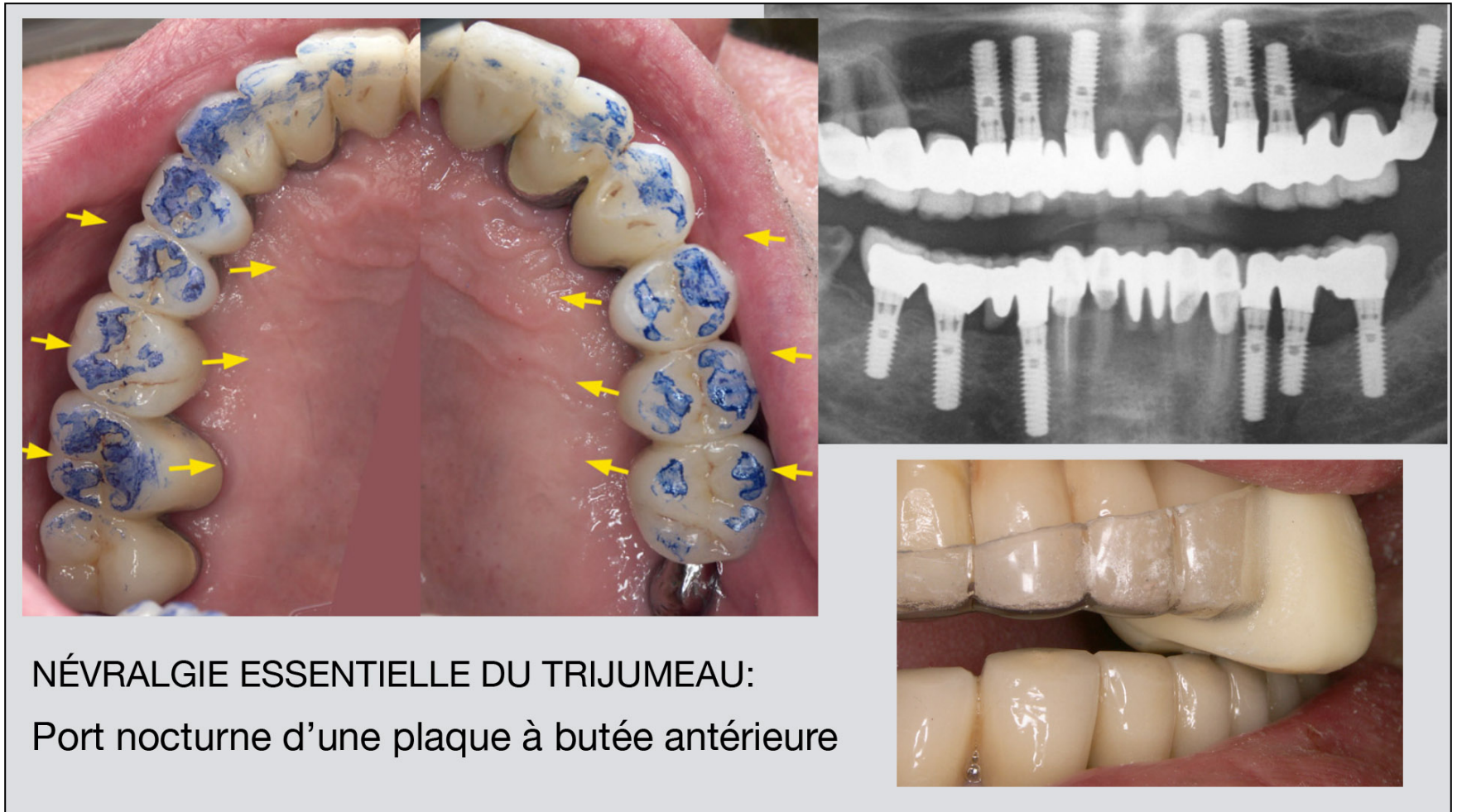


Figure 5-33: voir Figure 5-6

Troubles comportementaux graves

Les phénomènes liés au stress ne doivent pas être confondus avec des pathologies comme la schizophrénie, les délires ou des troubles graves du comportement liés à la drogue ou non qui, au moindre doute, doivent être adressés d'emblée en consultation spécialisée. Si des traitements dentaires devaient être entrepris secondairement, ils le seraient avec l'accord du psychiatre, en excluant les travaux importants au départ.

FONCTION OCCLUSALE DES PROTHESES SUR IMPLANTS

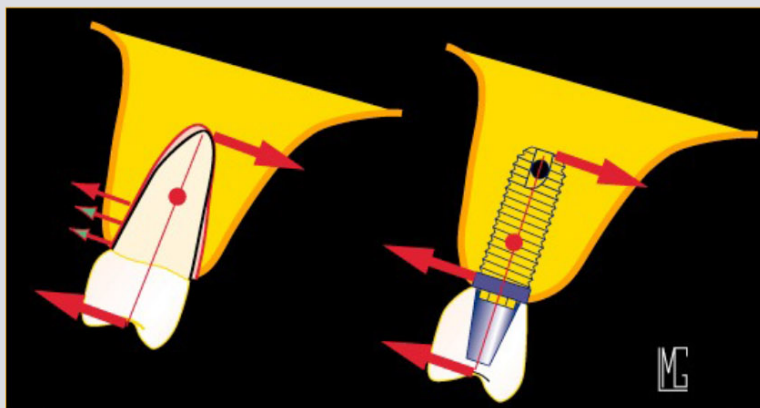
Chapitre 6

Spécificités des implants

IMPLANT, SPÉCIFICITÉS:

Absence de ligament: mobilité réduite

Implants et grandes restaurations fixes: mobilité clinique très réduite à nulle.



Malocclusions amplifiées

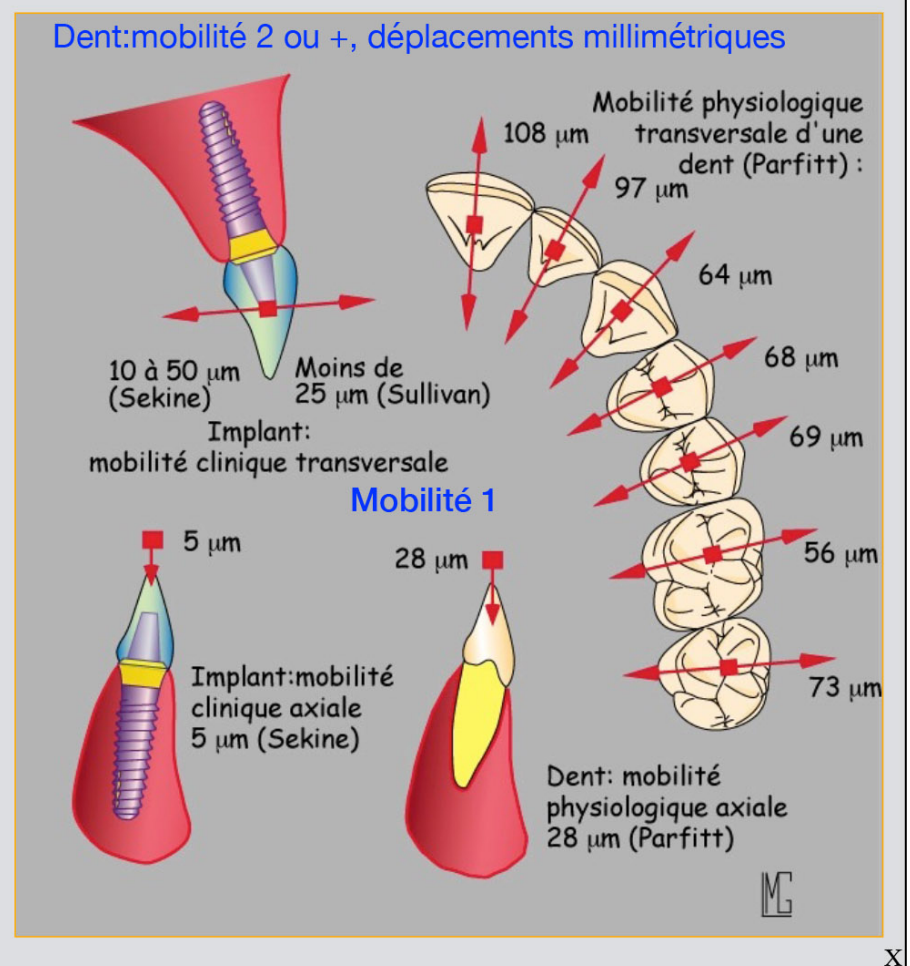


Figure 6-1: Le comportement visco-élastique du ligament d'une dent, permet une réponse en deux temps à la charge occlusale. Dans une première phase des forces faibles peuvent provoquer un déplacement plus ou moins important, dans la limite de la mobilité clinique de la dent. Dans une deuxième phase, en appui direct sur l'os, il faut des forces importantes pour provoquer un faible déplacement, car c'est seulement l'élasticité de l'os qui permet le déplacement. Il en va tout autrement autour d'un implant ou l'absence de ligament entraîne une réponse linéaire directe à la charge (Sekine 1986) comme dans la deuxième phase dentaire. L'élasticité du titane associée à l'application de forces importantes sur des implants de petit diamètre peut vite devenir critique pour l'os crestal.

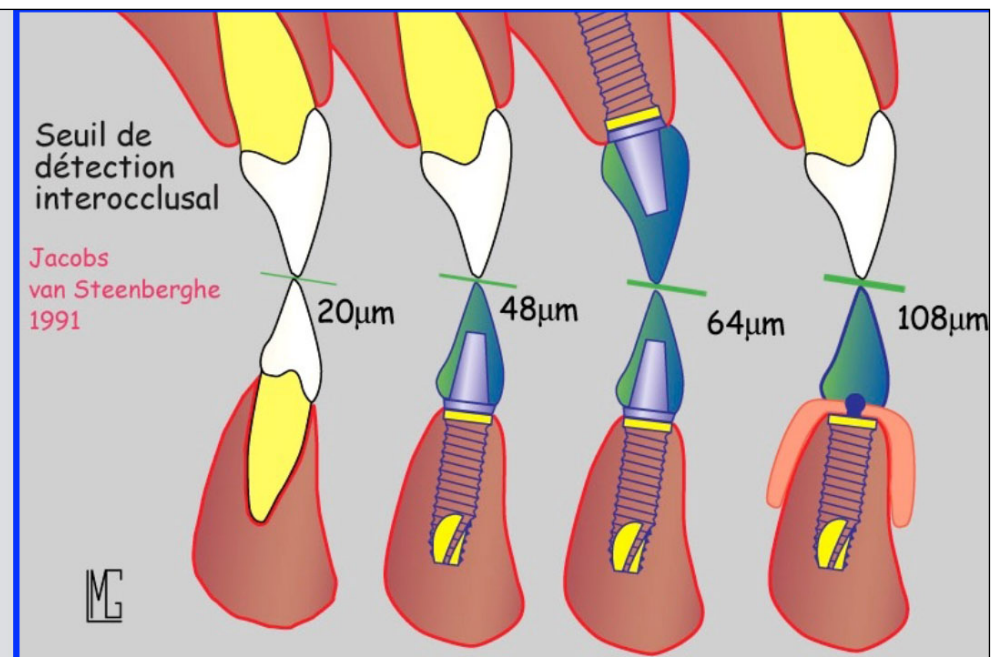
IMPLANT, SPÉCIFICITÉS:

Absence de ligament:

- déficit d'informations proprioceptives
- modification des mécanismes d'adaptation du S.N.C.

CONSEQUENCE:

Perception et capacité réduites à éviter les malocclusions.



PERCEPTION DES PRESSIONS*

DENT

11,5gr (1-26)

IMPLANT

100,6gr (13-189)

SEUIL DE SENSIBILITE TACTILE*

*Hammërle et coll 1995 "Threshold of tactile sensitivity perceived with dental implants and natural

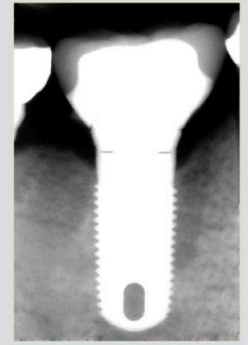
Figure 6-2: Lorsque des surcontacts fonctionnels et/ou des surguidages sont présents sur les faces occlusales des restaurations implantaire, avec un seuil de sensibilité réduit, elles ne sont pas détectées donc non évitées. Il en résulte de très nombreux micro-traumatismes, potentiellement responsables de perte osseuse péri-implantaire.

- Comparée à une dent naturelle, l'absence du ligament parodontal autour d'un implant ostéointégré réduit sa mobilité clinique. Les implants, comme les grandes restaurations fixes, ont une mobilité clinique presque nulle. Cette absence de mobilité amplifie les malocclusions.
- De plus l'absence de ligament, donc de mécanorécepteurs du parodonte, réduit de façon significative la capacité de détection des interférences interdentaires, donc la possibilité d'installer des mécanismes d'évitement de ces interférences non détectées.
- La mobilité réduite amplifie les malocclusions qui ne sont pas ou peu détectées. La mobilité clinique des dents voisines est un clé essentielle. Si leur mobilité est réduite, l'équilibration est semblable à celle des dents naturelles, à condition que l'ostéointégration et l'adaptation osseuse soient déjà acquises. Si ce n'est pas le cas, les contacts et guidages ne doivent pas être dominants au départ. En cas de doute, il est possible d'interposer et de faire glisser entre l'implant et son antagoniste un film d'occlusion de 15 à 20µm. Le contact sera progressivement rétabli en quelques mois avec l'usure naturelle des dents antagonistes et voisine (environ 40µm par an, Lambrecht et col.). Par contre, si la mobilité des dents voisines est importante, il y a un risque élevé de surcharge occlusale sur les implants, avec la nécessité de faire une équilibration spécifique des implants encastrés (film occlusal doublé

SPECIFICITÉS DES IMPLANTS:

CONSEQUENCES

- La mobilité réduite amplifie les malocclusions
- Les malocclusions sont mal perçues
- La mobilité clinique des dents voisines est un facteur clé



Mobilité réduite des dents voisines: équilibration semblable à celle des dents naturelles

Mobilité importante des dents voisines: risque de surcharge occlusale sur les implants:

- Equilibration spécifique pendant la mastication, des implants unitaires encastrés,
- Contention étendue de l'arcade, lors des restaurations de moyenne et grande étendue

Marcel Le Gall

Figure 6-3: Les contacts et guidages qui étaient non dominants au départ sur l'implant, se retrouvent totalement équilibrés avec les voisines lors des contrôles suivants (Le Gall et Le Gall 2016) du fait de l'usure naturelles des dents voisines et antagonistes. L'équilibre fonctionnel se maintient ensuite. En présence de mobilité importantes des dents voisines, ce sont les connexions prothétiques étendues, la géométrie prothétique et l'équilibre fonctionnel qui sont les clés de la pérennité de l'ensemble.

ou plus épais), ou l'obligation de faire une contention extensive, pour limiter la mobilité de l'ensemble.

- La dent et l'os cortical ont le même module de Young (dureté), alors que celui du titane est de 5 à 10 fois supérieur (Lemons et Philips 1993). Le titane est plus raide, mais plus élastique que la dent (comme un ressort de réveil). L'absence de ligament provoque une réponse directe à la charge occlusale (Sekine et col 1986). Sur une arcade complète, l'effet de contention permet la répartition de la charge mécanique. Mais sur un implant unitaire, la réponse aux charges mécaniques transversales et obliques est la présence d'une zone de stress de grande ampleur, concentrée autour de la crête osseuse péri-implantaire (Kilamura et col 2004). Son importance dépend du rapport entre la section et la longueur de l'implant qui est déterminante de sa stabilité transversale et de son immobilité. Il faut absolument éviter les implants longs de petite section.
- A la fin de la première année de mise en charge, la mesure radiologique de la perte osseuse montre qu'elle a un contour semblable à celui de la zone de tension maximale (Kilamura et

- col .2004). La perte osseuse observée dans les études et considérée comme normale, implique directement la façon dont les charges sont appliquées aux dents, ce qui dépend du concept occlusal. Ces résultats ont été obtenus en appliquant le concept de “protection canine, qui prétend empêcher les contacts entre les dents postérieures, sauf en OIM. Si ce modèle était efficace, il ne devrait pas y avoir de zones de stress autour des implants postérieurs. Hors il y a stress et perte osseuse, donc il n’y a pas de protection canine, car pendant la mastication les dents postérieures se rapprochent jusqu’au contact. Or il existe des malocclusions entre les dents du côté triturant, sur des faces occlusales qui n’ont jamais été coordonnées et équilibrées pour mastiquer ensemble. C’est ce que nous observons régulièrement en simulant la mastication sur de telles faces occlusales et qui invalide totalement le concept théorique de protection canine dont la prétendue démonstration a seulement été faite sur un articulateur à simples charnières (d’Amico 1958) .
- Mais d’autres causes peuvent également être responsables de perte osseuse primaire où secondaire, comme: les exsudats septiques du micro-gap non étanche (pilier, couronne transvissée), la multiplication des chirurgies (Misch et col. 2005), la biocorrosion et bien entendu l’infection.
 - Cependant en appliquant le modèle fonctionnel, sur des implants dont la connexion est étanche ou supra-gingivale, on observe au contraire une augmentation du niveau de l’os crestal péri-implantaire (Le Gall 2016). Néanmoins le concept et la forme de l’implant son diamètre et son état de surface, peuvent aussi modifier le niveau de perte ou de gain osseux.
 - C’est pourquoi, lors du choix d’un système d’implants, nos objectifs doivent être de sélectionner d’abord un implant éliminant ou minimisant le risque infectieux et capable de résister aux forces dynamiques transversales dont l’intensité doit être contrôlée par l’équilibration fine de la mastication. Ce qui n’est pas le cas des prothèses équilibrées selon le modèle standard, qui cherche à empêcher les contacts postérieurs pour éviter d’avoir à les équilibrer, mais qui n’y parvient pas car les articulations humaines ne sont pas de simples charnières.

La perte osseuse crestale péri-implantaire, décrite classiquement, est elle d’origine infectieuse ou d’origine mécanique ?

Nous apporterons un peu plus loin une réponse argumentée à cette question.

Prothèses sur Implants: Occlusion et Protocoles

En fonction des cas cliniques et du système d’implants:

- Certains des protocoles prothétiques sont identiques à ceux des dent naturelles (DVO, relation mandibulo-maxillaire, empreintes classiques ou numériques...),
- Certains doivent être changés (réglage de l'occlusion statique et dynamique...),
- D'autres sont différents selon les systèmes (gestion des composants implantaires, type de connexion implant/pilier, transvissage, scellement...).

Les systèmes implantaires suivent des protocoles allant du plus simple au plus complexe, avec dans certains cas, l'utilisation d'un nombre important de composants, sans qu'il y ait une relation évidente avec le niveau de qualité des résultats.

La simplicité doit être privilégiée: c'est plus rapide, plus efficace et moins onéreux.

A partir de la pose d'une restauration complète provisoire fixe, immédiatement après l'insertion des implants, les différentes étapes cliniques sont développées.

L'équilibration occlusale initiale se limite à obtenir immédiatement après la pose un maximum de contacts simultanés en OIM, qui doivent être de même intensité et bien distribués sur

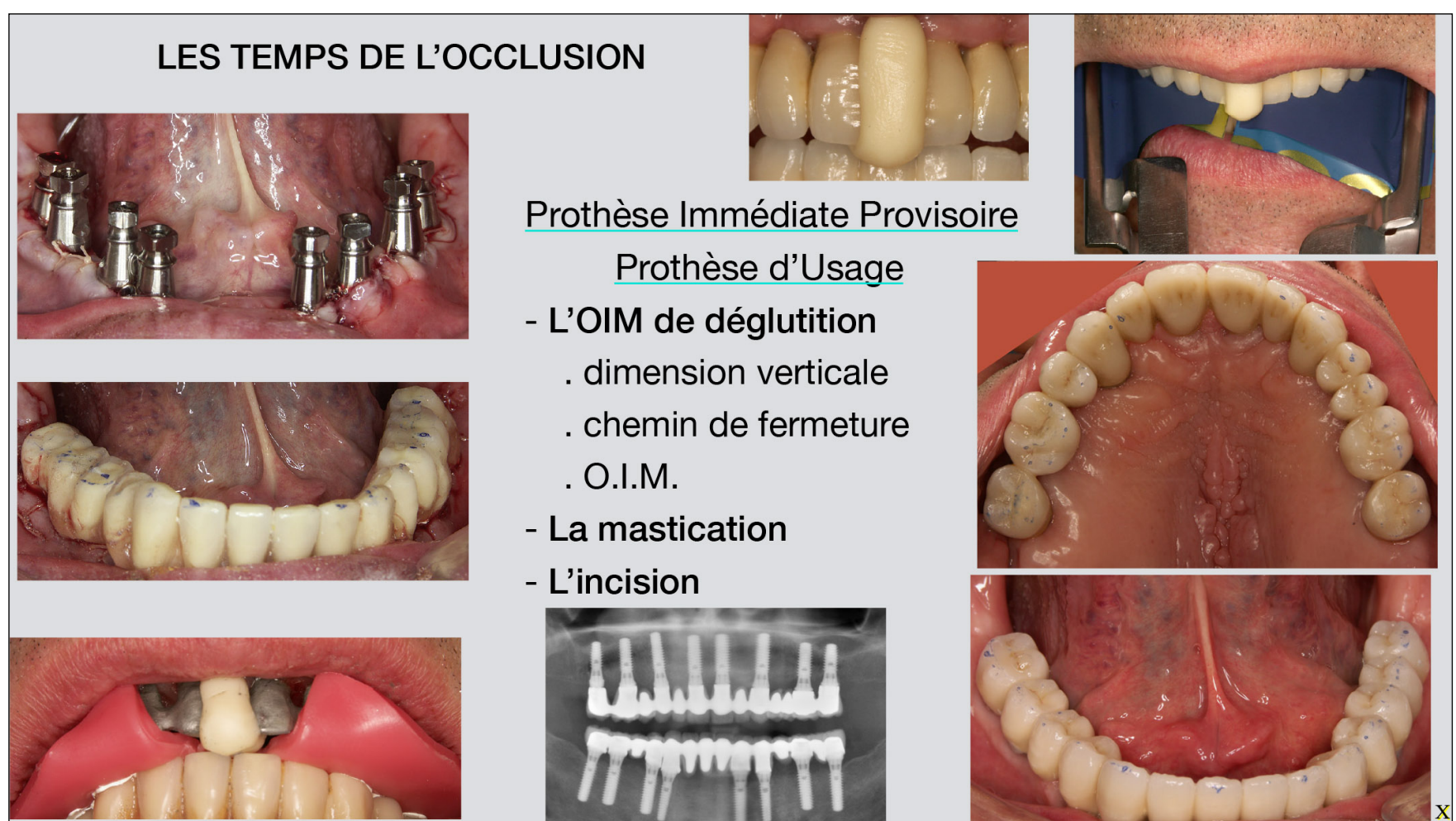


Figure 6-4: Sur une prothèse immédiate étendue, si nécessaire, l'équilibration peut-être améliorée dans les rendez-vous suivants. Les étapes du protocole à suivre pour l'équilibration finale son résumées sur la figure. Ils doivent être suivis dans cet ordre. Utiliser deux bandes de cire simultanément pour enregistrer la relation inter-maxillaire, afin de permettre à la langue de se déplacer facilement contre le palais. L'utilisation d'une plaque de cire complète ne permet pas à la langue de prendre sa position optimale contre le palais. Dans ce cas, la relation inter-maxillaire sera inexacte.

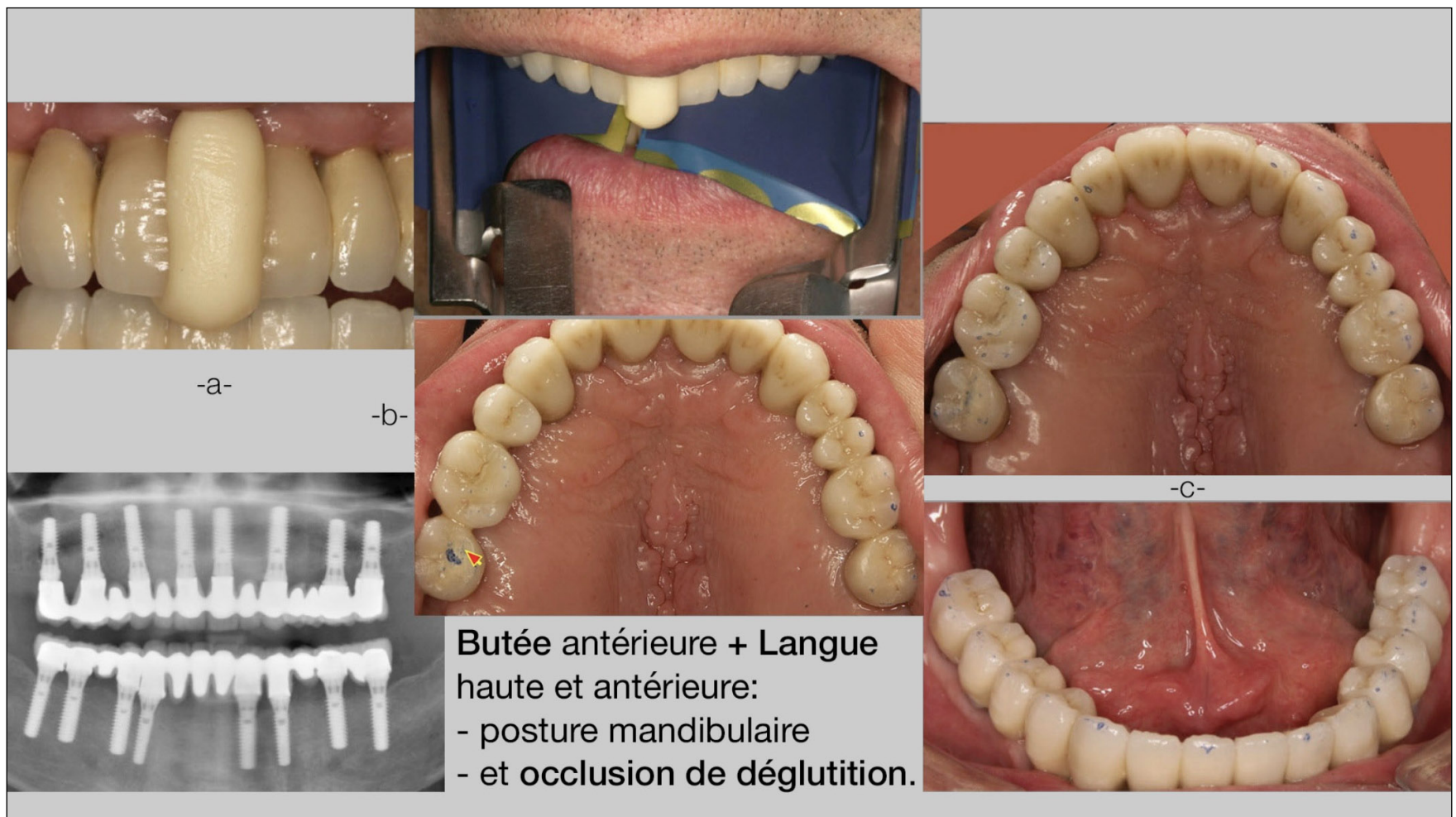


Figure 6-5: Le film coloré d'occlusion doit être placé simultanément des deux côtés. S'il n'avait été placé que d'un seul côté il en serait résulté un déplacement de la mandibule vers le côté où il aurait été placé.

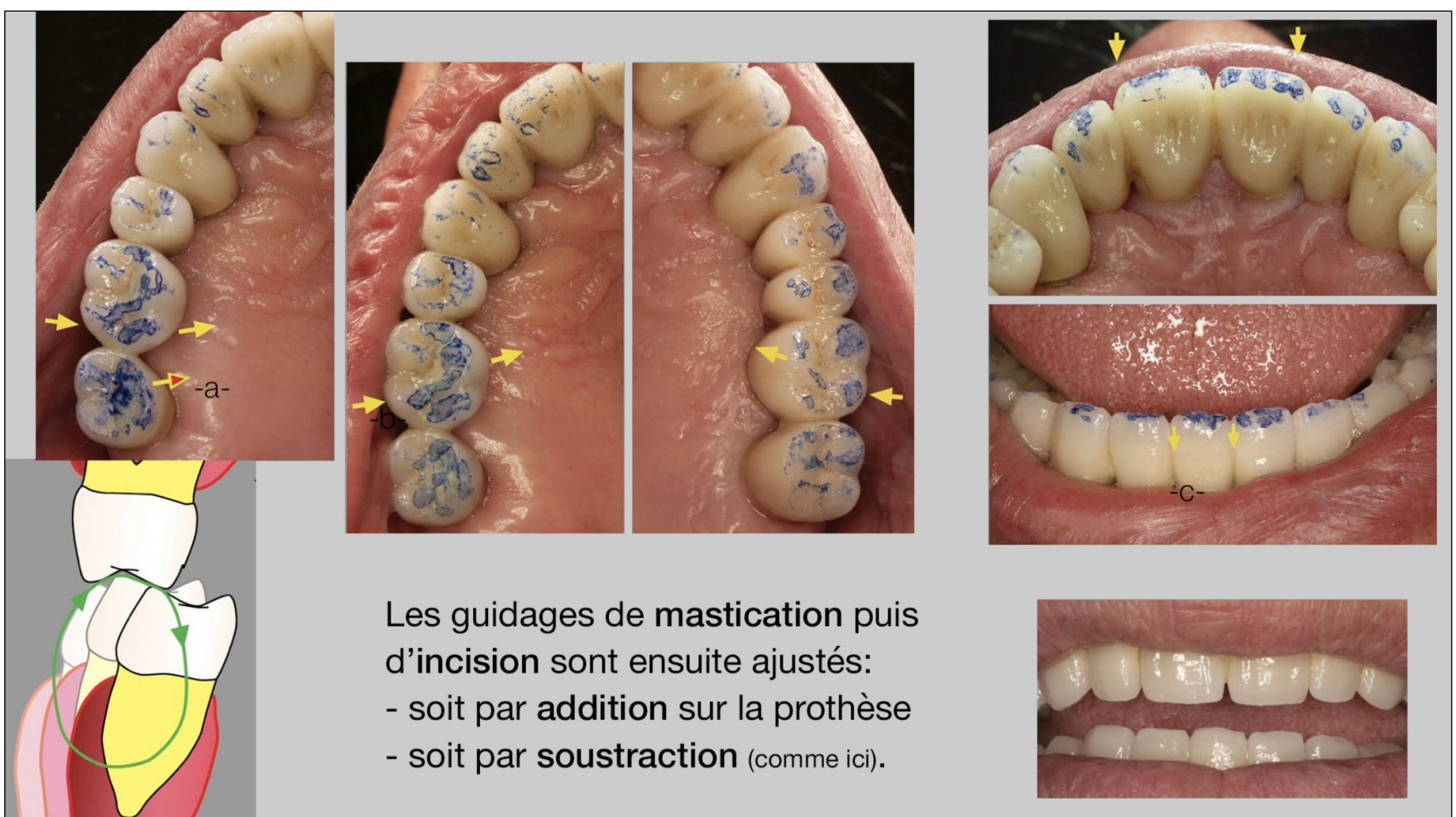


Figure 6-6: Les surface corrigées doivent être soigneusement polies. Le traitement de ce cas est alors terminé.

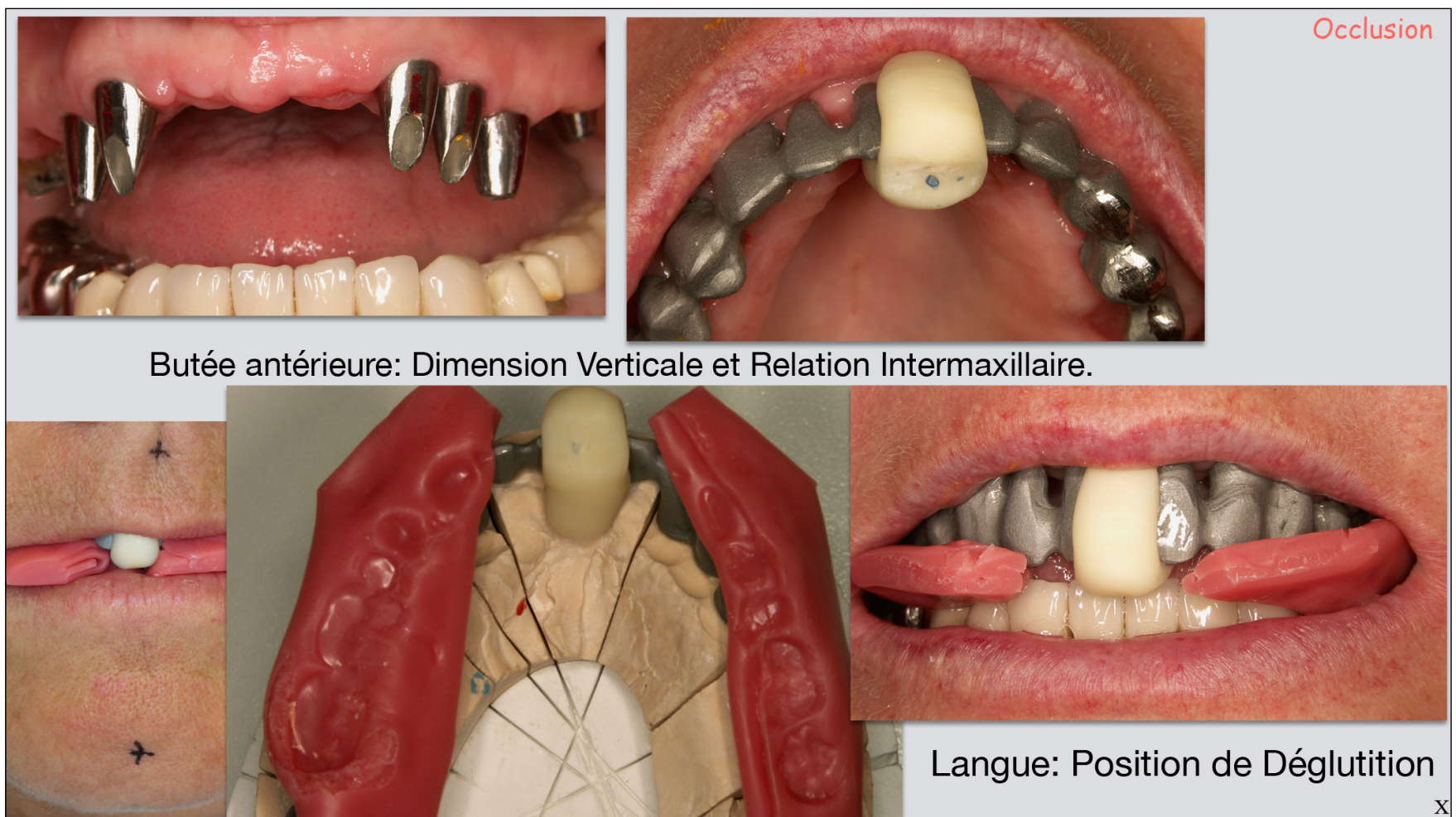


Figure 6-7: Après une approche approximative et des tests basés sur la prononciation du “S” et la déglutition sur la prothèse transitoire, le choix final de la dimension verticale est réalisé sur l’armature, en réalisant des tests similaires.

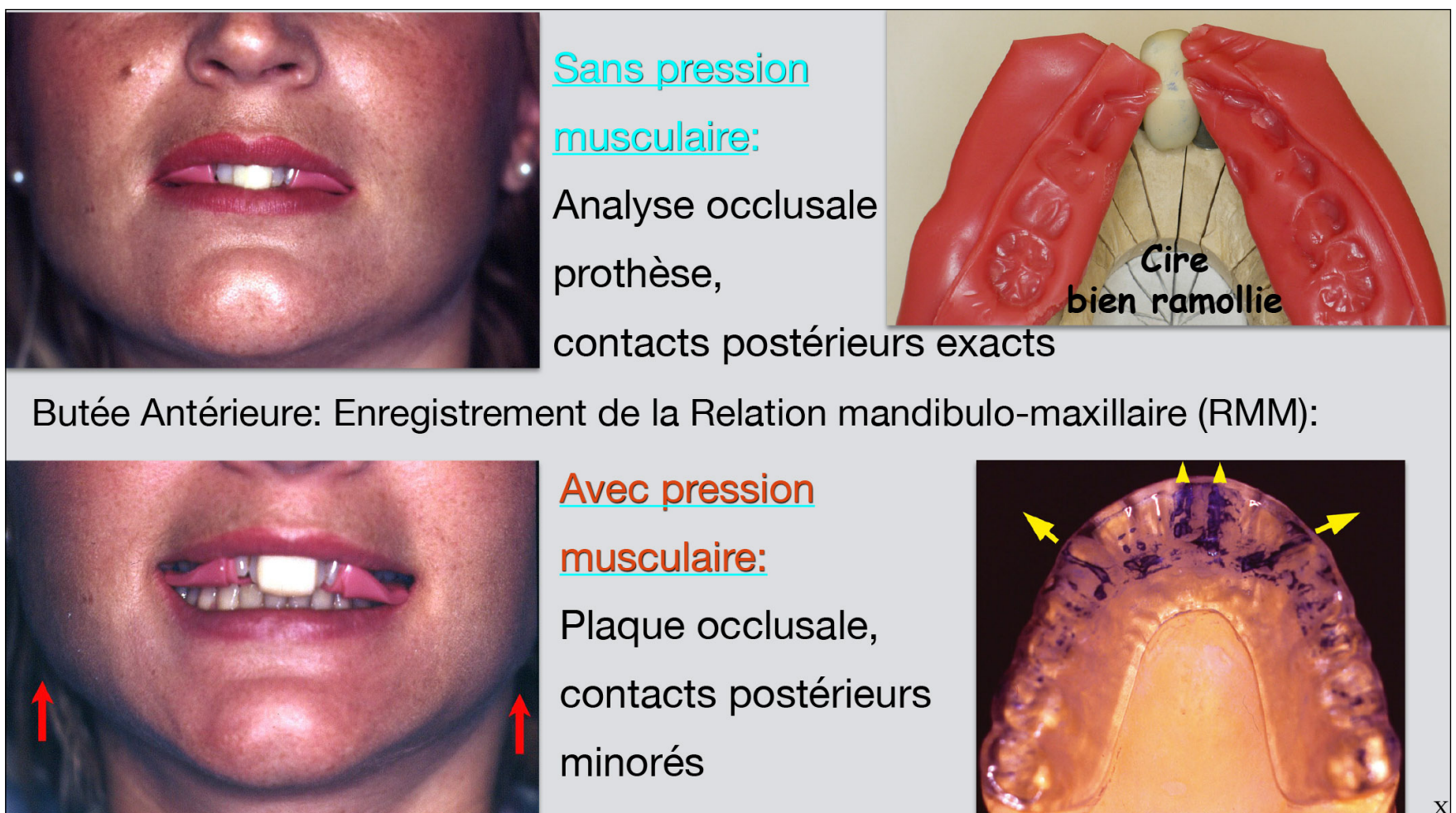


Figure 6-8: Des matériaux spécifiques d’occlusion en Silicone peuvent être utilisés pour l’enregistrement. Mais prudence, car ces matériaux sont très précis et s’il persiste des bulles résiduelles sur le modèle opposé, le matériaux d’enregistrement ne se positionnera pas correctement sur ce modèle.

l'arcade. Il apparaît difficile d'en faire plus, sans allonger excessivement la séance. Il est demandé aux patients de proscrire une alimentation dure, pendant trois semaines, en évitant la zone implantée sur les petites restaurations. Plus tard, sur la prothèse d'usage, l'occlusion sera équilibrée pendant la mastication et la déglutition, avec une mise en fonction progressive.

Les étapes de l'ajustement occlusal sur la prothèse d'usage commencent par le choix de la dimension verticale et l'enregistrement de la relation inter-maxillaire en utilisant une butée antérieure et à la position optimale de la langue.

Le position naturelle d'occlusion en OIM est utilisée plus de 1000 fois par jour pendant la déglutition (Lear et col 1965). Cette position est un calage occlusal qui permet le déclenchement de l'onde péristaltique de déglutition qui transfère le bolus vers l'estomac.

En complément de critères esthétiques faciaux et morphologiques, le choix de la dimension verticale peut être déterminé simplement à partir de tests phonétiques de prononciation du S, associés à la réalisation de plusieurs déglutitions avec la pointe de la langue en appui palatin antérieur. C'est une butée réalisée sur l'armature de la restauration qui va assurer le calage vertical. Elle est ensuite progressivement adaptée en hauteur, jusqu'à la dimension verticale retenue. Cette position doit préserver un espace libre, même minime, entre la posture de repos et le contact sur la butée pendant la déglutition. La butée servira ensuite à l'enregistrement de la relation mandibulo-maxillaire sur les dents postérieures.

Pour une restauration fixe, l'enregistrement de la relation inter-maxillaires obéit à un protocole très précis. Plusieurs types de matériaux d'enregistrement peuvent être envisagés mais il est préférable d'utiliser deux bandes de cire Moico®, bien ramollie dans de l'eau chaude, jusqu'à la consistance d'un beurre tendre. Le patient doit fermer lentement sans aucune résistance de la cire et sans aucune pression des muscles élévateurs pour obtenir la position exacte de la mandibule. Si le matériau d'enregistrement, trop dur, présente une résistance à la fermeture, la prothèse sera en surcontacts postérieur. Si la fermeture est réalisée sous pression musculaire la prothèse sera en sous-contacts postérieur.

L'utilisation de cire reste préférable car elle s'adapte mieux au micro bulles ou léger défauts de l'empreinte antagoniste. La cire dure et cassante doit être détendue dans de l'eau à environ 30°, pour éviter sa fracture, avant d'être repositionné sur le modèle.

Sur une restauration complète fixe le protocole langue-butée est pertinent pour déterminer la dimension verticale et l'enregistrement de la relation mandibulo-maxillaire. Lorsque la dimension verticale est déterminée, son enregistrement simultané avec la relation inter-maxillaires est réalisé à l'aide de la butée et de deux bandes latérales de cire Moico®.

Lors de la mise en place de la restauration le protocole langue-butée est à nouveau utilisé pour équilibrer l'occlusion de déglutition. Un surcontact déflecteur est détecté sur la seconde molaire maxillaire droite (Figure 6-5). Il est soigneusement supprimé par soustraction légère. L'OIM de déglutition est maintenant bien équilibré (figure de droite).

La mastication est maintenant testée sur du film d'occlusion (Figure 6,6). Un surguidage en sortie de cycle est visible sur la seconde molaire maxillaire droite (à gauche photo a). il est soigneusement éliminé. Sur les photos centrales, les guidages sont maintenant bien équilibrés pour une mastication du côté droit (b) et du côté gauche (c). La dernière étape consiste à vérifier l'incision qui est bien équilibrée, avec un faible recouvrement. Le technicien qui a réalisé ce travail connaissait bien l'occlusion fonctionnelle. Il y a eu très peu de corrections lors de la pose, ce qui est très rare...


Équilibration Occlusale des Implants: Principes directeurs

Si dents naturelles et implants coexistent:

- Pression occlusale légère → contacts sur implants moins marqués***
- Sous pression plus forte → contacts de déglutition et de mastication*, équilibrés avec les dents naturelles
- Ou interposer un film de 15 μ m(compensé rapidement**)

***Misch C.E.; Int. J. Dent. Symposia, 1994; 1 *Le Gall et Coll. Cah. Proth. 2000; 110
**Lambrechts P et coll Sciencedirect wear 2006

GESTION SPÉCIFIQUE



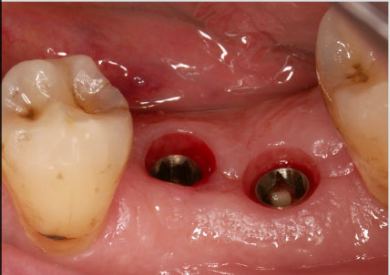






Figure 6-9: Lorsqu'un implant est ostéo-intégré dans un os cortical ou de bonne qualité il est capable de supporter et de partager toutes les forces occlusales fonctionnelles avec les dents voisines. Ce qui n'est pas le cas au moment de la première mise en charge et de l'équilibration dans un os de qualité médiocre et non adapté. Le protocole à suivre est alors différent.

En présence d'une restauration fixe complète sur des implants connectés, les règles d'équilibration occlusale sont identiques à celles des dents naturelles. Parce que sur une restauration étendue, la connexion rigide permet de partager la charge occlusale sur la prothèse entière tout en réduisant ou en supprimant les conséquences des surplombs et des bras de levier sur l'os périphérique des implants sous jacents.

Mais lorsque des implants indépendants et des dents naturelles coexistent sur la même arcade, deux situations principales doivent être prises en compte:

La première:

L'implant ne possède pas de ligament résilient comme les dents et dans ces conditions lorsque l'implant est ostéo-intégré dans un os de bonne qualité ou ayant fait son adaptation, le protocole clinique est le suivant:

Sous une pression occlusale légère : les contacts sur l'implant doivent être plus légers que sur les dents naturelles voisines.

Afin que lors la mastication et la déglutition avec des forces occlusales plus élevées, les contacts et guidages soient bien équilibré avec les dents naturelles voisines.

Quand un implant est ostéo-intégré dans un os cortical ou de bonne propriétés mécaniques, il est capable de supporter et de partager toutes les forces fonctionnelle sans aucune restriction.

Cette procédure doit prendre en compte la mobilité dentaire propre à chaque patient. Si les dents naturelles ont une grande mobilité clinique, il peut être nécessaire de faire une contention extensive et/ou de faire une connexion rigide entre dents et implants, ou de traiter comme ci-dessous:

La seconde:

Lors de de la première l'équilibration occlusale d'un implant posé dans un os non adapté ou de mauvaise qualité, l'objectif initial est de n'appliquer sur l'implant que des forces de stimulation légères et bien réparties pour favoriser et accélérer l'adaptation de l'os périphérique, sans aucune surcharge incontrôlée qui pourrait être responsable de perte osseuse.

En prenant en compte l'usure naturelles des dents, ce résultat peut être obtenu en faisant en sorte qu'en fin d'équilibration 1 ou 2 films d'occlusion (soit de 20 à 40µm) puissent coulisser entre l'implant et ses antagonistes. L'épaisseur des films à interposer dépend de la mobilité clinique des dents voisines. Il peut dans certains cas être supérieur aux 2 films préconisés.

En excluant les usures résultant de parafunctions de type bruxisme ou autres et les pertes de substance résultant de biocorrosion, la perte annuelle moyenne par usure de l'émail a été mesurée à une perte de hauteur de 122µm sur 3 ans, soit 40µm par an soit 0,4mm tous les 10

ans et 2mm sur une période de vie de 50 ans. Ce n'est pas négligeable et beaucoup plus important lors des bruxismes et en présence de biocorrosion. Lorsque ces pertes affectent les arcades entières elles ne sont pas compensées par l'extrusion, ou par une croissance continue des dents (la croissance continue des dents n'existe pas dans l'espèce humaine).

Lorsqu'une dent naturelle n'a aucun antagonisme elle s'égresse progressivement avec tout son parodonte. Une arcade en occlusion avec des stimuli occlusaux permanents ne réagit pas de la même manière. Par ailleurs, nous savons que les augmentations de la dimension verticale mêmes modérés, de moins de 5 mm, sont suivis par une légère ingression des dents, mais sans jamais revenir à la situation initiale.

Il est donc hautement probable qu'une usure lente et progressive, mais conservant ses stimuli occlusaux, ne se traduise ni par une égression, ni par une ingression des dents.

En prenant en compte l'usure naturelle, le fait d'équilibrer une restauration implantaire en lui conservant des contacts et guidages très léger sur la face occlusales permet généralement d'observer dans l'année qui suit un retour progressif à une occlusion fonctionnelle équilibrée entre l'implant et les dents voisines, par l'usure naturelle de ces dernières et peut-être par un léger déplacement de la dent antagoniste dû à l'adaptabilité ligamentaire. Cette procédure se

RESTAURATION PLURALE SUR IMPLANTS:

Les techniques habituelles utilisent les mouvements de proclulsion et de latéralité pour vérifier l'occlusion:



Figure 6-10: Lors du mouvement de latéralité, seule une partie très limitée de l'enveloppe fonctionnelle est vérifiée. Une interférence importante est matérialisée et corrigée sur la 2ème prémolaire. L'équilibration classique est terminée. Une règle théorique a été respectée...

RESTAURATION PLURALE SUR IMPLANTS:

Il est alors très fréquent d'oublier des malocclusions du guidage de mastication et d'incision. La protection canine n'existe pas en fonction réelle.(Le Gall 2018).



Figure 6-11: ...mais en fait les guidages fonctionnel de mastication ne sont pas équilibrés. C'est seulement la simulation de la mastication qui permet de révéler et d'équilibrer l'enveloppe fonctionnelle révélant une incoordination des guidages, avec des surguidages corrigés par soustraction comme dans ce cas. Plus généralement ce sont des sous guidage qui doivent être corrigées par addition est parfois nécessitent un retour au laboratoire. Malheureusement les articulateurs classiques n'ont pas la capacité de reproduire les cycles de mastication et l'ajustements final doit toujours être réalisé dans la bouche du patient. Lorsque l'équilibre est atteint le cycle retrouve à nouveau sa forme optimale immédiatement et sans apprentissage.

traduit donc par une évolution parallèle de l'adaptation osseuse périphérique et de la mise en charge occlusale progressive, sans aucun risque de surcharge.

Le suivi de l'occlusion, lors des contrôles réguliers, a permis d'observer régulièrement ce retour progressif en occlusion, parallèlement au renforcement de l'os (chapitre suivant)et la validité du protocole.

Sur la restauration fixe implants-portée (Fg 6-10) le mouvement classique de latéralité permet de voir une interférence sur la seconde prémolaire gauche maxillaire. Après correction par soustraction, le réglage dynamique est terminé, selon le protocole classique, car la canine supporte seule le mouvement de latéralité. Cependant un test de mastication (6-11 cliché du centre) montre sur les face occlusales des guidage non coordonnés et traumatiques. La protection canine n'existe pas pendant la mastication. L'image de droite montre des guidages de mastication coordonnés et harmonieux, après équilibration. Les forces appliquées sur la

prothèse, sont maintenant bien partagées et non traumatiques. La mastication est redevenue possible.

Occlusion Fonctionnelle et Evolution du Niveau Crestal Péri-Implantaire (Le Gall 2016)

L'objectif de cet article (Le Gall et Le Gall JPIO 2016) est de chercher évaluer l'impact de la charge, ou de la surcharge occlusale, sur le niveau de l'os péri-implantaire. Il a d'abord été nécessaire d'éliminer au mieux tous les risques infectieux autour des implants et de comparer

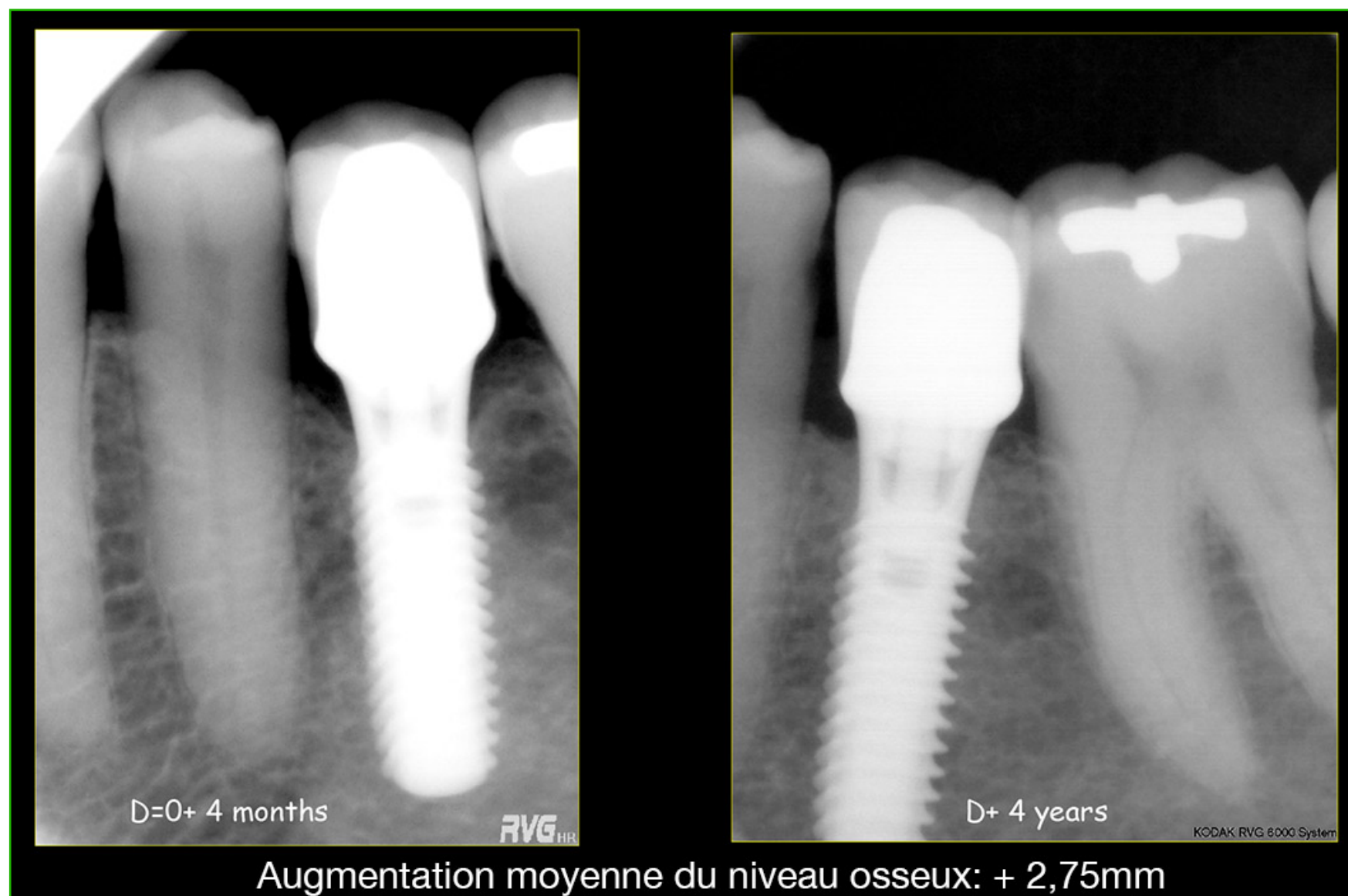



Figure 6-12: Un implant unitaire sur une P_2 mandibulaire gauche montrant une augmentation exceptionnelle du niveau osseux de 2,75mm, 44 mois après mise en charge.

la capacité des principaux concepts Occlusaux à équilibrer et obtenir des faces occlusales atraumatique sur les implants.

Puis à partir de deux lignes d'implants, de même concept, de faire une comparaison de l'évolution de l'os péri-implantaire entre un groupe équilibré en protection canine et un second groupe équilibré en simulant la mastication réelle. De façon à savoir s'il existe une corrélation


entre le concept occlusal appliqué à une prothèse implantaire et l'évolution du niveau crestal péri-implantaire.

PERTE OSSEUSE: OCCLUSION ou INFECTION?



Sur DENT NATURELLE ↓

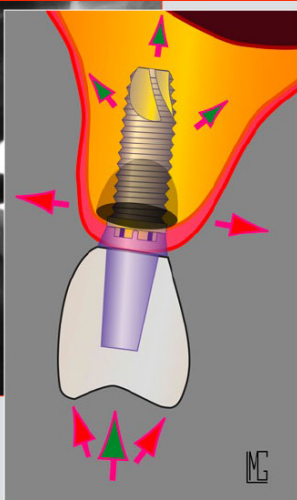
- Écoles de parodontologie:
 - Perte d'Origine Infectieuse
- L'Occlusion est un co-facteur
- Écoles Occlusales:
 - Perte d'origine occlusale seule
- présumée mais non prouvée



Sur IMPLANT ↓

Selon les Implantologues

- L'infection: péri-implantite, microgap, transvissage, chirurgie... ➤ Perte osseuse
- La surcharge occlusale seule* peut provoquer: ➤ Fracture de composants et/ou ➤ Perte Osseuse



* Misch et al 2005

Figure 6-13: *En implantologie, une perte osseuse en forme de panier est généralement en relation avec une origine infectieuse (Rx centrale), alors qu'une perte osseuse en forme de V est en relation avec une surcharge occlusale (Fig. 8-86, cliché inférieur gauche).*

Occlusion et Perte Osseuse sur les Dents Naturelles

Pour les écoles occlusale la perte osseuse peut-être d'origine infectieuse seule, mais peut également être due à un trauma occlusal seul. Cette affirmation est présumée mais pas réellement prouvée.

Pour l'école Suédoise de parodontologie la perte osseuse est toujours d'origine infectieuse. L'occlusion est réduite au rôle de cofacteur.

En parodontologie le rôle de l'occlusion dans la perte osseuse sur les dents naturelles a été discuté et contesté et finalement rapporté à une étiologie infectieuse, par le fait qu'une flore microbienne polymorphe est toujours présente dans la bouche et autour des tissus parodontaux et qu'elle a un rôle déterminant dans la perte osseuse. Il a été conclu que sur les dents naturelles, en présence d'un contact prématuré, il y avait toujours une flore microbienne qui est l'étiologie primaire de la perte osseuse. En fait cette flore peut être physiologique ou pathogène et la réponse de l'hôte est d'une importance primordiale dans l'installation d'un

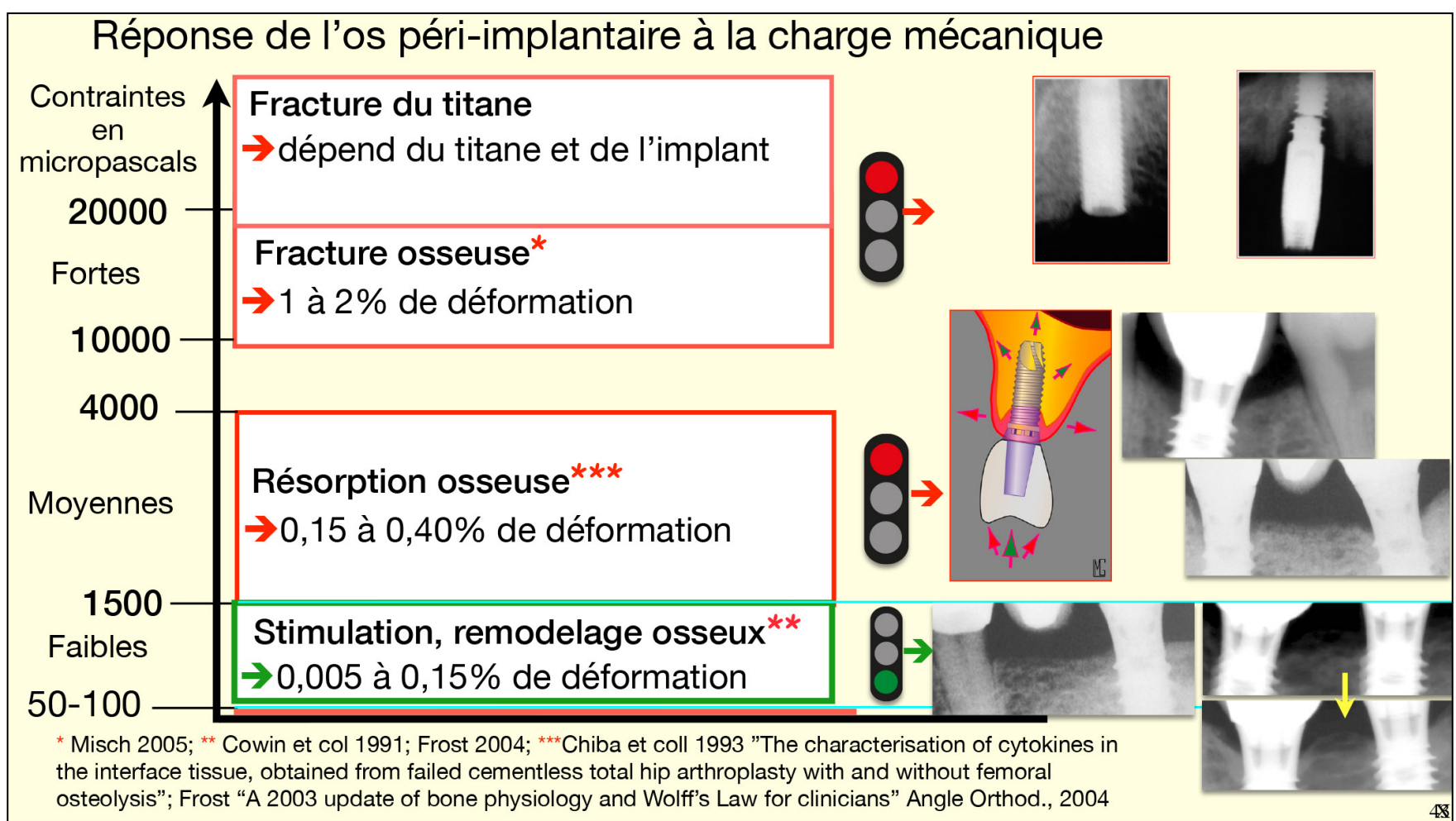


Figure 6-14: En implantologie les forces dépassant 1500 micropascal (mP) peuvent être seules responsables de perte osseuse et celles dépassant 10000 à 20000 mP peuvent être responsables de fractures osseuses et de composants implantaires. Entre 50/100mP et 1500mP il y a stimulation et remodelage de l'os et en dessous de 50/100 mP, il n'y a plus aucune stimulation, donc atrophie osseuse.

processus infectieux ou pas. Pratiquement, jusqu'à présent, il n'a pas été possible de prouver qu'autour d'une dent, la présence d'une perte osseuse présumée d'origine occlusale, pouvait exister en l'absence de germes.

Occlusion et Perte Osseuse sur les Implants

Selon les implantologues, il existe deux étiologies locales possibles pour expliquer la perte osseuse péri-implantaire:

- La première est infectieuse, car les péri-implantites rapportées ou non à l'état de surface, à la présence de hiatus non étanches (connexion du pilier, transvissage etc) responsables d'exsudats infectieux permanents,... peuvent être responsables de perte osseuse.
- La seconde est la présence d'interférences et de surcharges occlusales qui peuvent être seules responsables de la fracture de composants implantaires et/ou de perte osseuse (Misch et al 2005, Chiba et al 1993, Frost 2004), car l'absence de mobilité et de mécanismes d'évitement, amplifie les conséquences des malocclusions qui pourraient être associées à des pertes osseuses résultant de surcharges occlusales présentes sur des faces occlusales mal équilibrées.

Les études montrent que des charges de moyenne intensité appliquées à l'os (prothèses totales de hanche, ODF, implantologie) peuvent provoquer de la perte osseuse, même en l'absence de germes infectieux (Chiba et al 1993, Frost 2003). D'autres publications montrent que des forces faibles peuvent stimuler et provoquer le remodelage de l'os (Cowin et al 1991, Frost 2004). Misch (2005) trouve une relation directe entre le trauma occlusal et la perte osseuse autour des implants dentaires.

En implantologie, une perte osseuse en forme de panier est généralement en relation avec une origine infectieuse, alors qu'une perte osseuse en forme de V est souvent en relation avec une surcharge occlusale.

Prérequis pour une étude du niveau osseux autour des Implants

Les conditions préalables à une telle étude sont d'abord de pouvoir comparer les niveaux osseux sur des implants de même profil d'émergence et concept. Les implants retenus doivent avoir des spécificités et protocoles d'utilisation qui leur permettent de bien résister et de dissiper harmonieusement les forces de mastication (Le Gall et al 2005), tout en éliminant au mieux les risques infectieux susceptibles de provoquer une perte osseuse d'origine non mécanique. En particulier, tous les facteurs favorisant des mucosites et des péri-implantites, qui peuvent être en relation avec :

- L'état de surface du corps et du col d'émergence de l'implant et de sa forme :
 - En proscrivant les états de surface trop rugueux et poreux, près du col osseux de l'implant.L'état de surface d'un implant dépend de l'échelle à laquelle il est observé, c'est une fractale (Mandelbrot 1973): les irrégularités apparaissent plus vite que l'échelle d'observation augmente. Le juste équilibre de la microstructure doit permettre un bon accrochage osseux tout en maîtrisant le risque de colonisation bactérienne.
- En privilégiant, sur le col de l'implant ou des pièces transgingivales supra osseuses, un état de surface usiné, mais non poli miroir, à l'exclusion de surfaces rugueuses et poreuses,
- En choisissant une émergence de forme simple dont l'hygiène soit facile à assurer par le patient et permettant des résultats esthétiques optimaux (attention aux effets de mode d'artifices prothétiques de forme complexes dont l'efficacité réelle est contestable).
- Le manque de stabilité et d'étanchéité de la liaison entre le pilier et l'implant, en privilégiant:
 - une liaison interne, solide et étanche, par cône morse ou apparenté, donc sans hyatus au niveau osseux ou de l'espace biologique. Ce dernier est en effet responsable de contamination

bactérienne, à l'abri de tout moyen d'hygiène et sujet à la bio-corrosion (Ektessabi, Mouhyi et al 1997).

- une liaison éloignée de l'os par la présence d'un col d'émergence transgingival, ou supprimée, par l'utilisation d'un implant monobloc.

► Le manque d'étanchéité de la liaison prothèse implant :

- en évitant les prothèses transvissées, avec une vis non fonctionnelle disgracieuse sur la face occlusale et dont la limite prothétique est sous-gingivale et non étanche. La bio-corrosion est présente dans le hiatus (Ektessabi, Mouhyi et al 1997) et les exfiltrations de toxines contaminent en permanence la muqueuse périphérique, avec un risque augmenté de mucosite, de péri-implantite et de perte osseuse,

- En préférant le scellement permanent de la prothèse, sans vis occlusale, qui permet le réglage optimal de l'occlusion, avec une élimination méticuleuse des excès de ciment sous-gingival. Si le col d'émergence est bien dessiné, sans surplombs prothétiques, ni surfaces rugueuses, le ciment s'élimine facilement et le démontage, à fin de nettoyage, n'a plus d'indication. De ce fait, l'obligation d'une maintenance rapprochée et obligatoire est supprimée pour le patient.

Les implants retenus pour cette étude, sont des implants en un temps, dont la tête est supra osseuse. Leur tête émergente et leur col évasé, partagent le même brevet, avec un corps presque similaire:

- Le Straumann synOcta® est cylindrique. Ces implants ont été utilisés pour une étude, développé ci-dessous, sur l'évolution du niveau osseux (Akça et Çerheli, 2008).

- Le Zimmer SwissPlus® est légèrement conique. Ces implants sont utilisés en pratique clinique, dans notre cabinet, depuis près de 20 ans (Le Gall 2005, 2006).

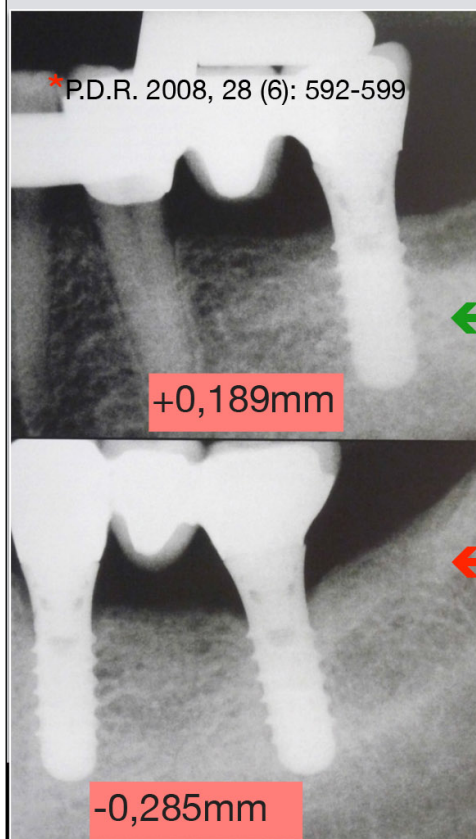
Les implants de ces deux marques sont directement comparables. La seule différence réelle est le concept d'occlusion appliqué pour équilibrer l'occlusion, OPC et RC/ -VS- / Occlusion Fonctionnelle.

Etude clinique: Implants Straumann

Une étude clinique de 2 ans (Akça and Çerheli, 2008) compare l'évolution du niveau osseux entre 15 restaurations fixes de 3 éléments sur 2 implants et de 34 restaurations fixes de 3 éléments supportées par 1 dent et 1 implant en connexion rigide. Contre toute attente, dans le groupe témoin, il y a une augmentation significative du niveau osseux autour comment

GROUPE DE COMPARAISON:

Suivi rétrospectif sur deux ans de bridges implanto-dento-portés et implanto-portés. Kicanç Akça, Murat C. Çehreli*



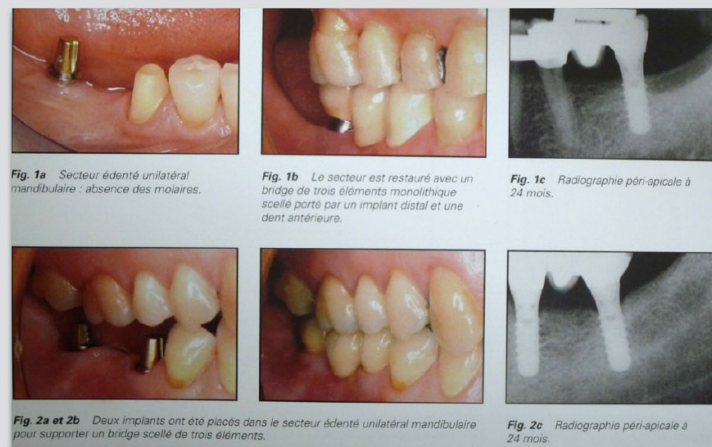
49 bridges 3 éléments
(15 IP, 34 DIP)

Occlusion, Protection canine:
malocclusions occlusales
(très probables)

Liaison dent-implant ➤
amélioration du niveau
OSSEUX

Bridges sur implants ➤
perte de niveau osseux

Différence significative
contraire à l'analyse T



Lindh et coll 2001:mêmes résultats, il considère l'interprétation spéculative

Figure 6-15: Noter le remodelage positif de l'os autour de l'implant connecté une dent, c'est le contraire de ce que dit l'analyse théorique. A l'inverse, de la perte osseuse est observée autour des implants connectés entre eux sur des bridges de 3 éléments. Pour les concepts classiques, c'est inexplicable...

Essai d'interprétation:

Stimulation osseuse**
contraintes: 0,005 à 0,15%
de déformation

*Misch et col A
positive correlation
between occlusal
trauma and peri-impl
bone loss, 2005
**Cowan et col 1991,
Frost 2004 ***Chiba
et coll 1994, Frost
2004



Résorption osseuse* ***
contraintes: 0,15 à 0,4%
de déformation

Bridges dent-implant: gain osseux
-différentiel d'amortissement ➤ forces faibles sur
l'os ➤ stimulation osseuse
-proprioception dentaire ➤ régulation des forces
occlusales, réflexes d'évitement des malocclusions

Protection canine: malocclusions postérieures
Mobilité clinique des dents: non précisé

Bridges sur implants: perte osseuse
-mécanorécepteurs absents, régulation des forces
réduite ou inexistante, réflexes d'évitement absents
-Le patient mastique sur les malocclusions ➤ forces
occlusales moyennes à fortes

Figure 6-16: Ces interprétations fonctionnelles logiques, indiquent qu'une équilibration occlusale approximative sur les restaurations peut être dangereuse pour la pérennité des implants.

des implants reliés à une dent naturelle et une perte osseuse plus importante autour des restaurations seulement supportées par des implants.

Une autre étude (Lindh et col 2001) a obtenu des résultats similaires et ne sachant pas comment interpréter leurs résultats, les auteurs ont considéré que toute tentative d'interprétation était spéculative.

Une tentative d'interprétation peut actuellement être proposée. Le concept occlusal appliqué dans ces études est la protection canine, avec une probabilité élevée de présence d'incoordinations des guidages de mastication ou d'interférences sur les faces occlusales des dents postérieures

Dans le cas des bridges, reliant une dent et un implant, deux mécanismes peuvent être retenus, sans pouvoir préciser leur niveau d'implication:

- d'une part le différentiel d'amortissement entre dent et implant qui génère des forces faibles au col de l'implant, donc stimulantes pour l'os, d'où le gain osseux.
- d'autre part les mécanismes d'évitement générés par les mécanorécepteurs de la dent naturelle, qui modèrent les impacts sur les malocclusions.

Concernant les bridges sur implants, les mécanorécepteurs sont absents, les forces sont mal régulées et les patients mastiquent sur les malocclusions. Les forces développées sont d'intensité moyennes à fortes et responsables de la perte osseuse (Chiba et coll. 1994, Frost, 2003).

Etude clinique avec des implants SwissPlus®

Cette étude comparative a été publiée dans le numéro de Janvier/février 2016 de JPIO .Vous trouverez ci-dessous quelques cas cliniques issus de cette étude.

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur un groupe randomisé de 30 patients et portant sur 40 implants unitaires ou connectés par deux. Un seul implant a été connecté à une dent naturelle. Les prothèses ont toutes été scellées de façon permanente et le ciment a été nettoyé minutieusement. Ces implants ont tous été posés et les prothèses équilibrées par les deux auteurs. La période de suivi va de 1 à 8 ans Tous les cas cliniques illustrés ci-dessus présentent une augmentation du niveau osseux et une amélioration de sa densité, inespérés au moment de la pose des implants. Le gain osseux moyen est de 1,33 mm avec un suivi moyen de 43,7 mois. L'écart type général est de $\sigma = 1,51$, indiquant des données homogènes, non dispersées. Le gain osseux moyen est élevé et significatif.

Equilibration en mastication et déglutition,

➔ Remodelage positif de l'os

Papille osseuse +2,2mm

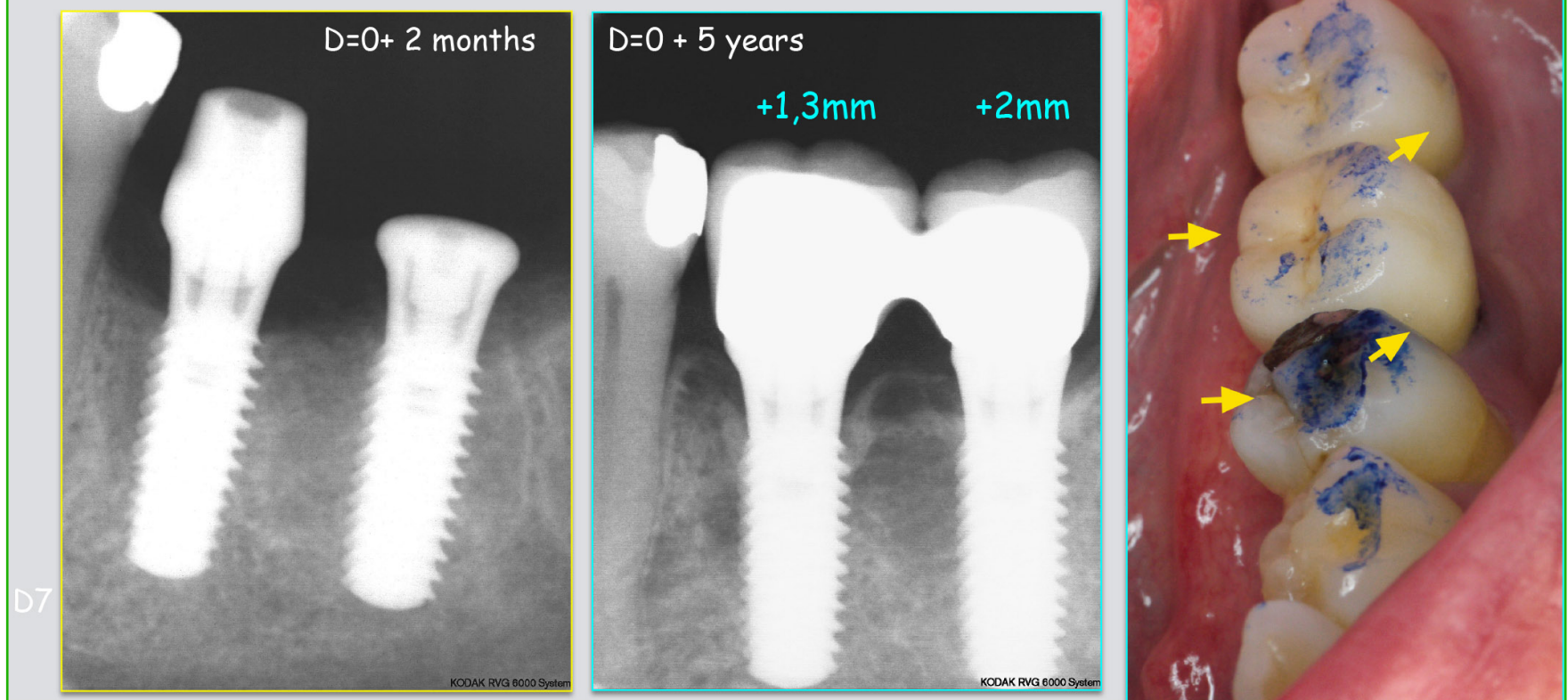


Figure 6-17: Les guidages de mastication sont légers lors de la pose aucune retouche ultérieure n'a été faite. Stimulation ➔ gain osseux.

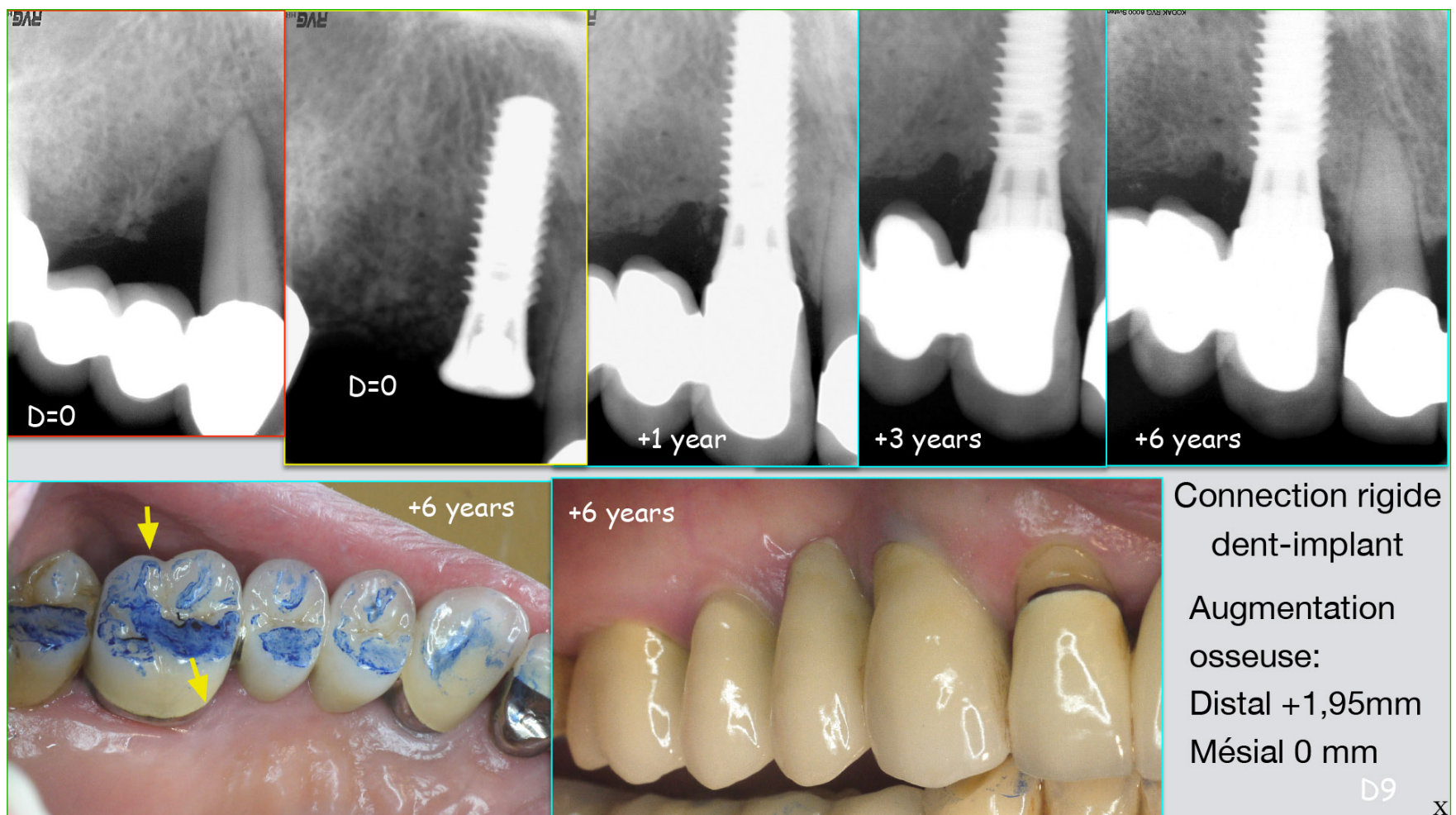


Figure 6-18: Cas clinique de connexion rigide entre une dent et un implant. Avant son avulsion, la canine présentait une résorption périphérique très importante, avec une corticale vestibulaire absente. Un substitut de phosphate tricalcique a été placé, autour de l'implant lors de la pose. Six ans plus tard, les guidages de mastication initiaux sont toujours bien équilibrés, sans retouche intermédiaire. Les gains osseux obtenus étaient inespérés, avec une progression importante entre 3 et 6 ans. Les guidages de mastication plus légers sur la partie implantaire sont certainement les promoteurs de la stimulation et des gains osseux mesurés autour de la canine : Mésial 0s (0mm) Distal +2,15 spire (1,95mm) Moyenne +0,97mm.

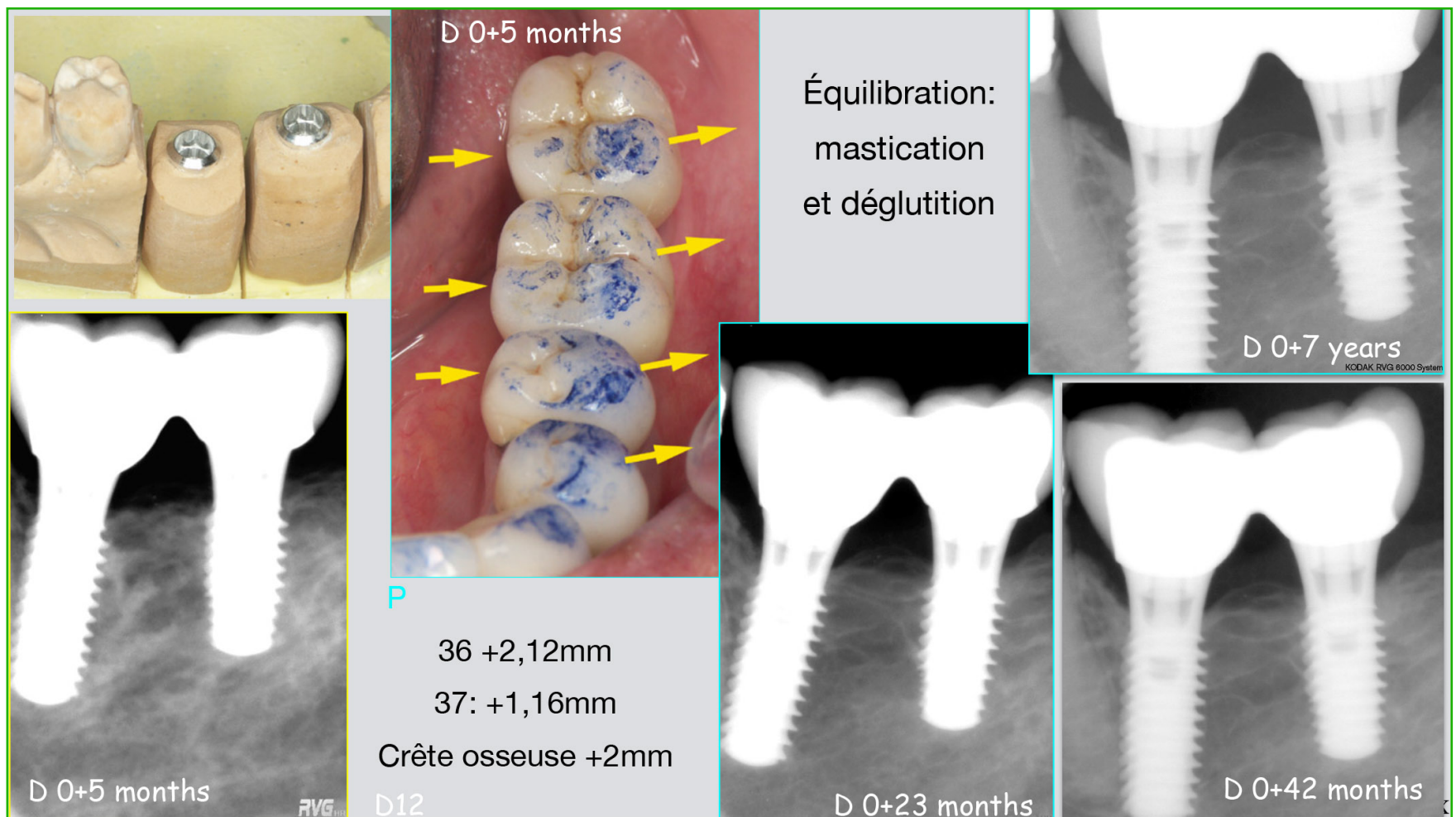


Figure 6-19: Gain osseux péri-implantaire et de la crête inter-implants dépassent les “lois” de Tarnow et le concept de prétendue “protection canine” où de la perte osseuse est observée et considérée comme normale.

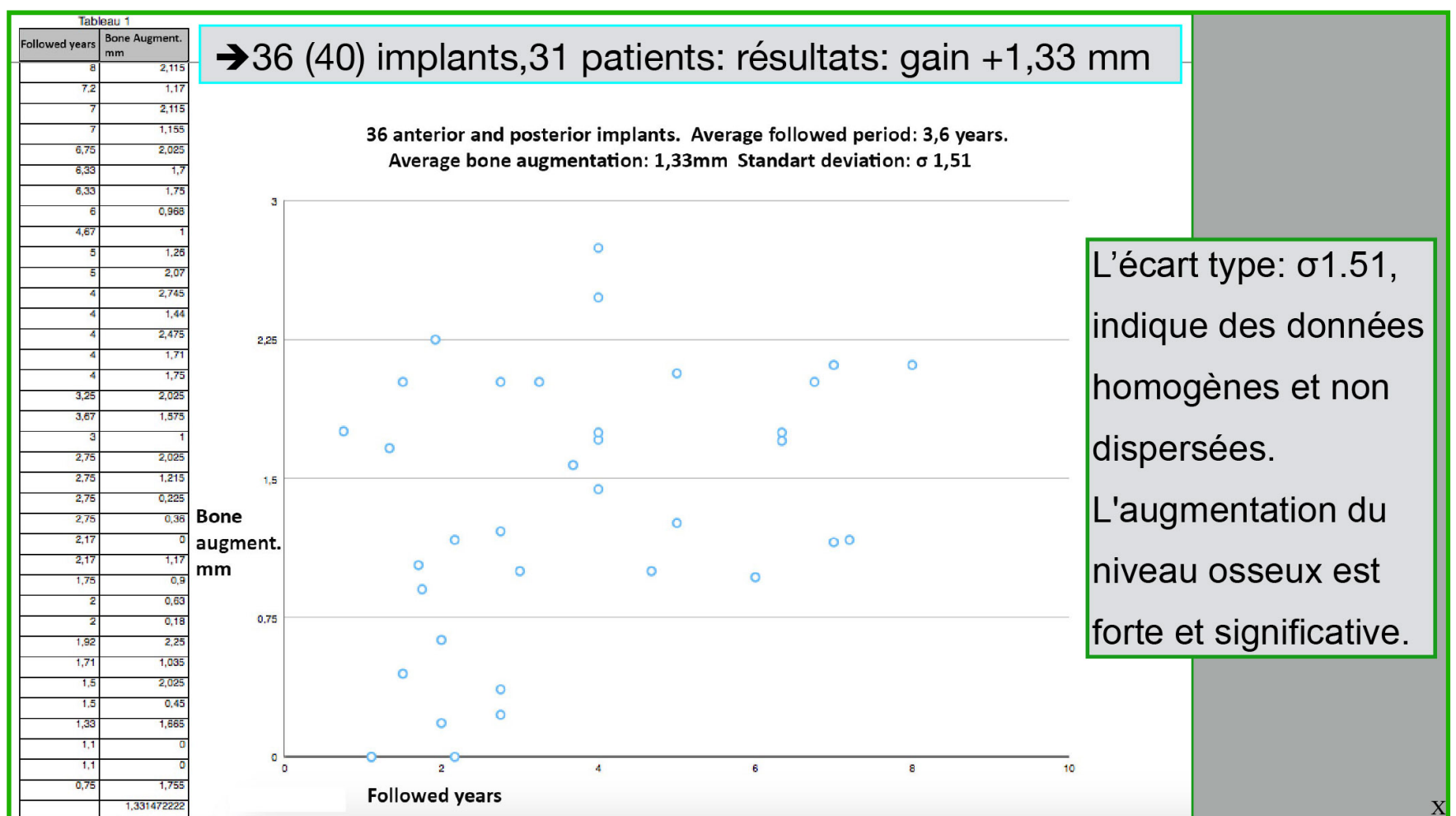


Figure 6-20: trente six implants antérieurs et postérieurs. Augmentation osseuse moyenne 1,33 mm; écart type σ 1,51. Suivis pendant une durée moyenne de 3,6 ans.

Les conséquences sont intéressantes. Elles montrent que le remodelage osseux n'est pas limité à un an mais qu'il se poursuit très longtemps (jusqu'à 8 ans pour un cas de cette étude), il en est de même pour la densité osseuse. Les résultats montrent également que si une surcharge occlusale, une interférence ou un surguidage peut se traduire par de la perte osseuse, à l'inverse d'une mise en charge bien équilibrée qui transmet à l'implant des forces bien réparties et stimulantes pour l'os, permet une augmentation du niveau osseux et une amélioration de sa densité. Les faces occlusales doivent être minutieusement équilibrées pour maintenir les forces occlusales dans la fourchette de stimulation. Les préconisations classiques arguant de la "protection canine" n'envisagent pas d'équilibrer les faces occlusales des secteurs postérieurs et aboutissent à des résultats inverses, car la protection canine n'existe pas pendant la mastication.

De plus ces résultats ont été obtenus sur des implants dont les cols en titane usiné sont simplement évasés, sans micro-spires, ni "switching" plateforme, sans forme complexe, ni traitement de surface rugueux au niveau du hyatus. On est en droit de s'interroger sur l'utilité réelle de ces spécificités, qui ont été introduites avec pour objectif de réduire la perte osseuse autour du col des implants et qui aboutissent le plus souvent à des résultats inverses. Les promoteurs de ces artifices se trompent de solution, parce qu'en fait ce sont les malocclusions restantes sur des faces occlusales non équilibrées, qui sont responsables de cette perte osseuse. Nous avons montré dans la première partie que la prétendue protection canine est un mythe. Les chiffres tirés de cet article indiquent que c'est l'équilibration occlusale pendant la mastication qui est la véritable clé mécanique de la pérennité de l'os crestal péri-implantaire.

En équilibrant et en partageant les forces axiales et transversales les plus importantes, on reste dans la fourchette de stimulation de l'os. Seul le rétablissement du modèle naturel de mastication et de déglutition permet d'atteindre une finesse d'équilibration suffisante, qui est la condition déterminante du maintien et de l'augmentation du niveau et de la densité osseuse péri-implantaire.

A l'inverse les concepts classiques, basés sur le mythe de la protection canine, doivent être abandonnés, parce qu'en implantologie, encore plus que dans les autres disciplines, leurs possibilités d'équilibration trop limitées les rendent responsables de perte osseuse et les rendent dangereux pour la pérennité des implants. Dans ces conditions, continuer à les utiliser, pourrait être considéré comme une perte de chance pour les patients.

Equilibration: chewing, swallowing → positive bone remodeling and density++

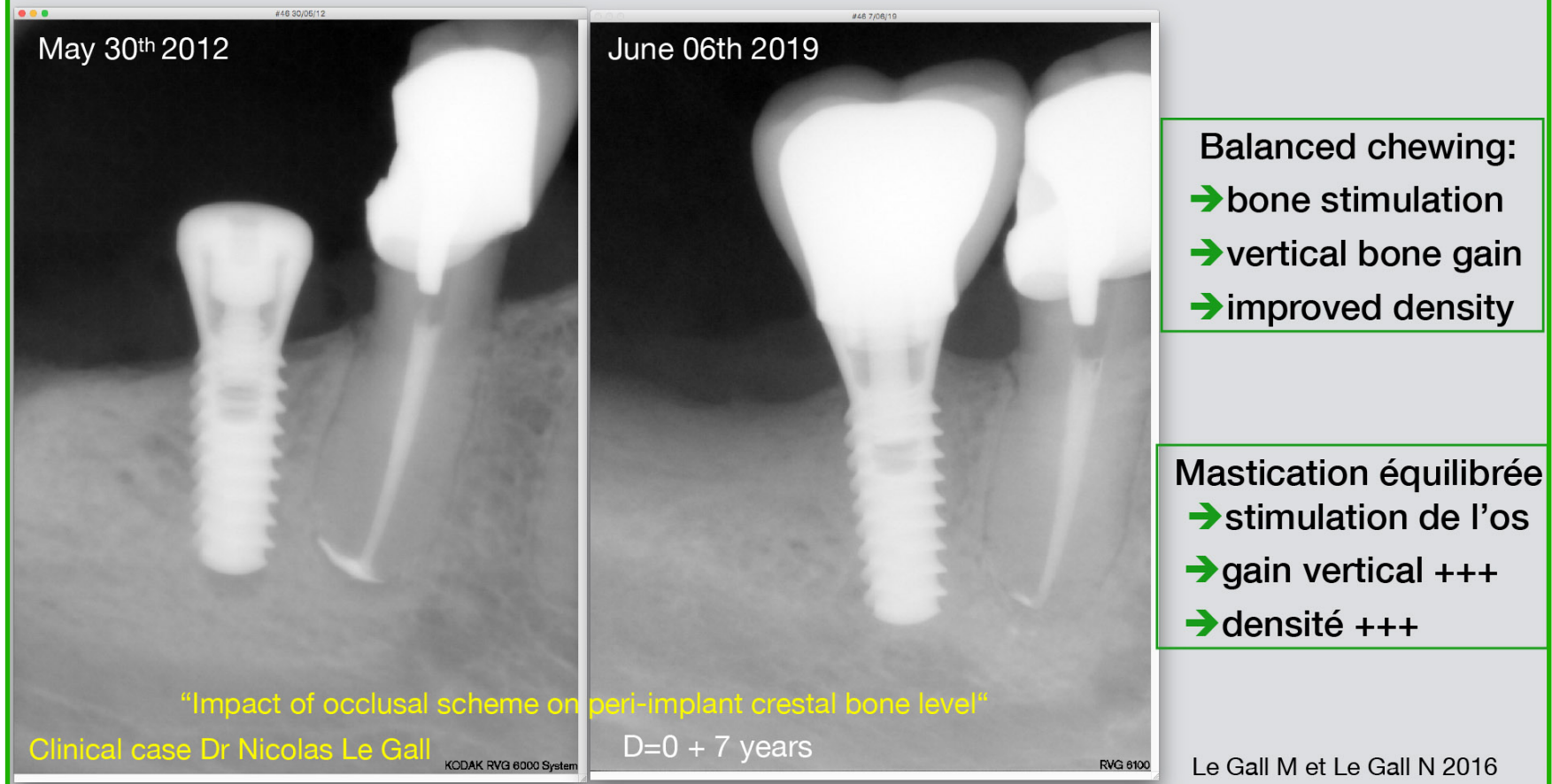


Figure 6-21: Ce cas clinique récemment contrôlé, n'a pas pu être inclus dans l'étude comme une grande majorité d'autres cas, présentant des résultats similaires. Le gain osseux vertical et l'amélioration de la densité osseuse, confirment que lors de la mastication équilibrée, l'os est maintenu en stimulation. Ce qui est l'inverse de la pseudo protection canine, qui ne fonctionne pas en mastication et où de la perte osseuse est généralement observée et considérée comme normale.

PROTHÈSES ADJOINTES TOTALES: GESTION OCCLUSALE

Chapitre 7

L'avulsion ou l'absence des dents est une infirmité qui fait perdre au patient sa capacité masticatoire et certains mécanismes fonctionnels qui lui sont liés, comme la proprioception parodontale. Les mécanorécepteurs parodontaux et leurs afférences/efférences très fines, au seuil de perception micrométrique, sont absents. Ils sont partiellement remplacés pour contrôler la fonction par les récepteurs des muqueuses sur lesquelles sont posées les bases des prothèses de remplacement. Leur somatotopie à sensibilité millimétrique est beaucoup

LES PROTHESES AMOVIBLES COMPLETES

LA RELATION MANDIBULO-MAXILLAIRE Reconditionnement préalable des muscles de la posture mandibulaire

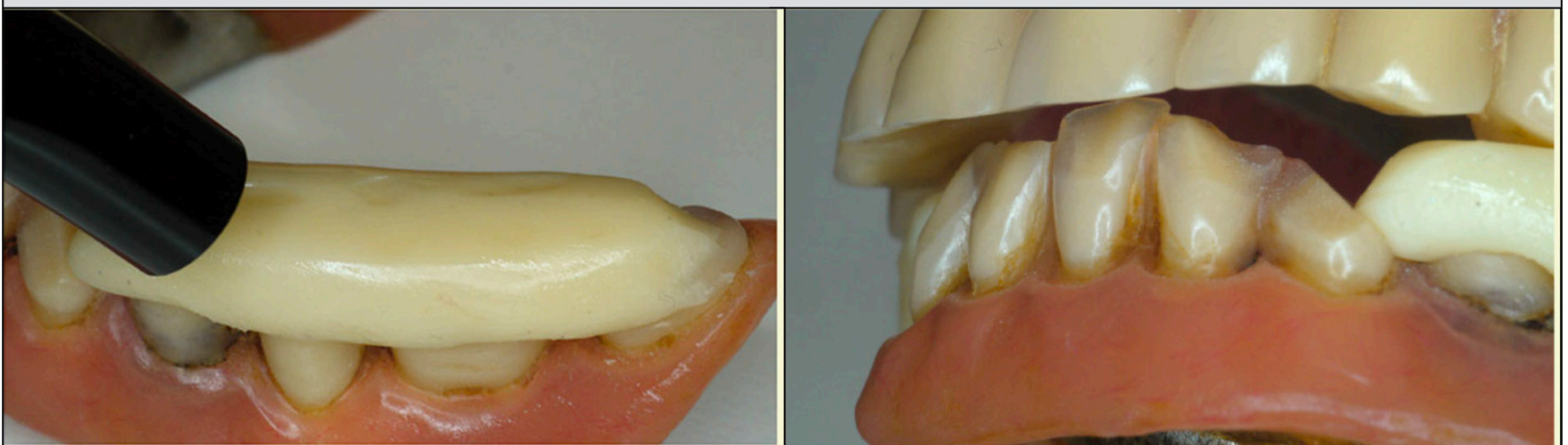


Figure 7-1: Transformation d'une ancienne prothèse, à l'aide de bourrelets de Revotek® de GC. Ces bourrelets devront être fixés aux dents prothétiques, à l'aide de résine auto polymérisable très fluide. Vue de la surélévation qui permet de mettre les dents antérieures en sous contacts.

moins fine que celle des afférences parodontales. Les mécanismes fonctionnels d'une bouche dentée ne sont pas directement applicables aux prothèses complètes des sujets édentés posées sur des muqueuses souples.

Lorsque le calage dentaire de déglutition naturelle est perdu, les seules références mandibulo-

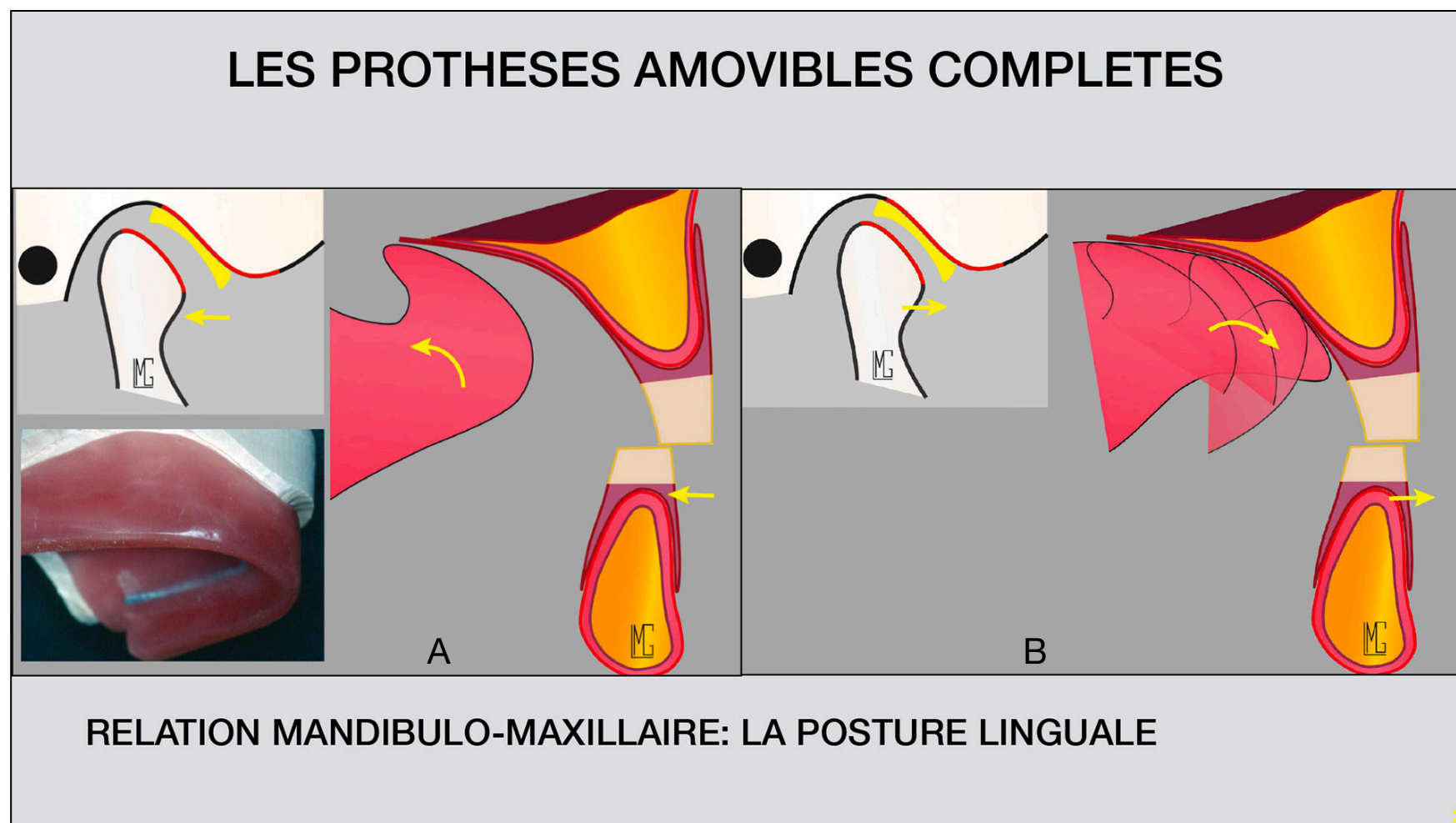


Figure 7-2: Bourrelet maxillaire en cire dure, pour prise d'occlusion. Il est plus judicieux de réaliser le bourrelet sur une base résine évidée au palais pour permettre un bon positionnement lingual. A-Schéma illustrant la posture linguale de départ et le recul de la mandibule. B-Schéma illustrant le déplacement progressif de la pointe de la langue vers la position de déglutition alors que le patient réalise de petits claquements rapides et répétés sur les bourrelets.

crânienne restantes, sont la posture de repos liée à la déglutition, l'équilibre facial et la position des condyles dans les cavités glénoïdes. L'introduction de la radiologie dentaire a d'emblée conduit à proposer une position de relation centrée des condyles dans les cavités articulaires, comme référence de RMM, pour la réalisation des prothèses amovibles complètes (Mc Collum 1939). Si cette position, obtenue par manipulation +/- forcée, obéit à une logique cartésienne, elle ne prend pas en compte la relation fonctionnelle des surfaces articulaires pendant la déglutition et la mastication et les équilibres neuro-musculaires qui la contrôlent.

Chez le patient édenté, le jeu des bases prothétiques sur les muqueuses souples compense aisément cette erreur, par un déplacement plus ou moins important des prothèses, qui permet de replacer les condyles en relation fonctionnelle.

RMM, DVO: Protocole Résumé

Dans ces conditions:

- comment déprogrammer les postures cliniques adaptatives, en propulsion mandibulaire ou autres, avec une Dimension Verticale effondrée,
- et comment retrouver ensuite la RMM fonctionnelle, compatible avec la déglutition, d'un patient édenté ?

Le protocole suivant est un moyen d'y parvenir (Le Gall ROS 2013). Lorsque la DV est affaissée, il est possible de rehausser les secteurs postérieurs des anciennes prothèses, de façon symétrique et équilibrée (fig. 7-1). À défaut de disposer des anciennes prothèses, des PEI supportant des bourrelets rigides obéissant aux mêmes principes peuvent être réalisées au laboratoire. Sur une ancienne prothèse, les dents antérieures doivent être maintenus en sous-occlusion pour permettre le repositionnement de la mandibule dans les 3 plans de l'espace, car il n'est pas possible d'utiliser la butée antérieure chez les édentés. La déprogrammation est souvent immédiate, mais par précaution les orthèses doivent être portées quelques jours, car elles servent également à valider la DV.

Ensuite, selon le cas, un ou deux Porte Empreintes Individuels (PEI) en résine, supportant des bourrelets rigides peuvent être réalisés sur un double des empreintes de travail (Fig 7-2). Ils doivent être équilibrés sur les deux secteurs latéraux en contacts dominants, simultanés et glissants. Le secteur antérieur peut être laissé en contact d'accompagnement, non dominant. Ces PEI vont servir à finaliser le choix de la DV, ainsi que le volume prothétique antérieur, puis à déterminer la RMM de déglutition. Lorsque les bourrelets sont bien réglés, la pointe de la langue est retournée vers le voile du palais, la mandibule recule et se situe dans une RC (Fig. 3-2, 7-2). Le patient réalise alors de petits claquements rapides et répétés, tout en avançant progressivement la pointe de la langue vers sa position de déglutition qui pourra alors être fixée par le blocage des bourrelets (Fig. 7-2B). Il est souvent nécessaire de stabiliser les PEI à l'aide d'un fixateur pour prothèse amovible. La manœuvre linguale doit être réalisée plusieurs fois de façon réitérative avant l'enregistrement de la RMM de déglutition. A partir de cette RMM, les contacts de déglutition, leur simultanéité et leur multiplicité en OIM équilibrée, pourront alors être obtenue sur l'articulateur.

Ce protocole est optimal si la stabilisation prothétique par des implants est envisagée. Car dans ce contexte prothétique, si la Relation Intermaxillaires a été fixée en RC manipulée, lorsque la prothèse sera stabilisée par les implants, donc sans possibilité de déplacement, les

faces occlusales présenteront de nombreuses malocclusions, avec peut-être la nécessité de refaire la prothèse.

La tentative d'application aux sujets dentés, de la RC des patients édentés, est très probablement une erreur. En effet ce sont pas les caractéristiques fonctionnelles très minorées

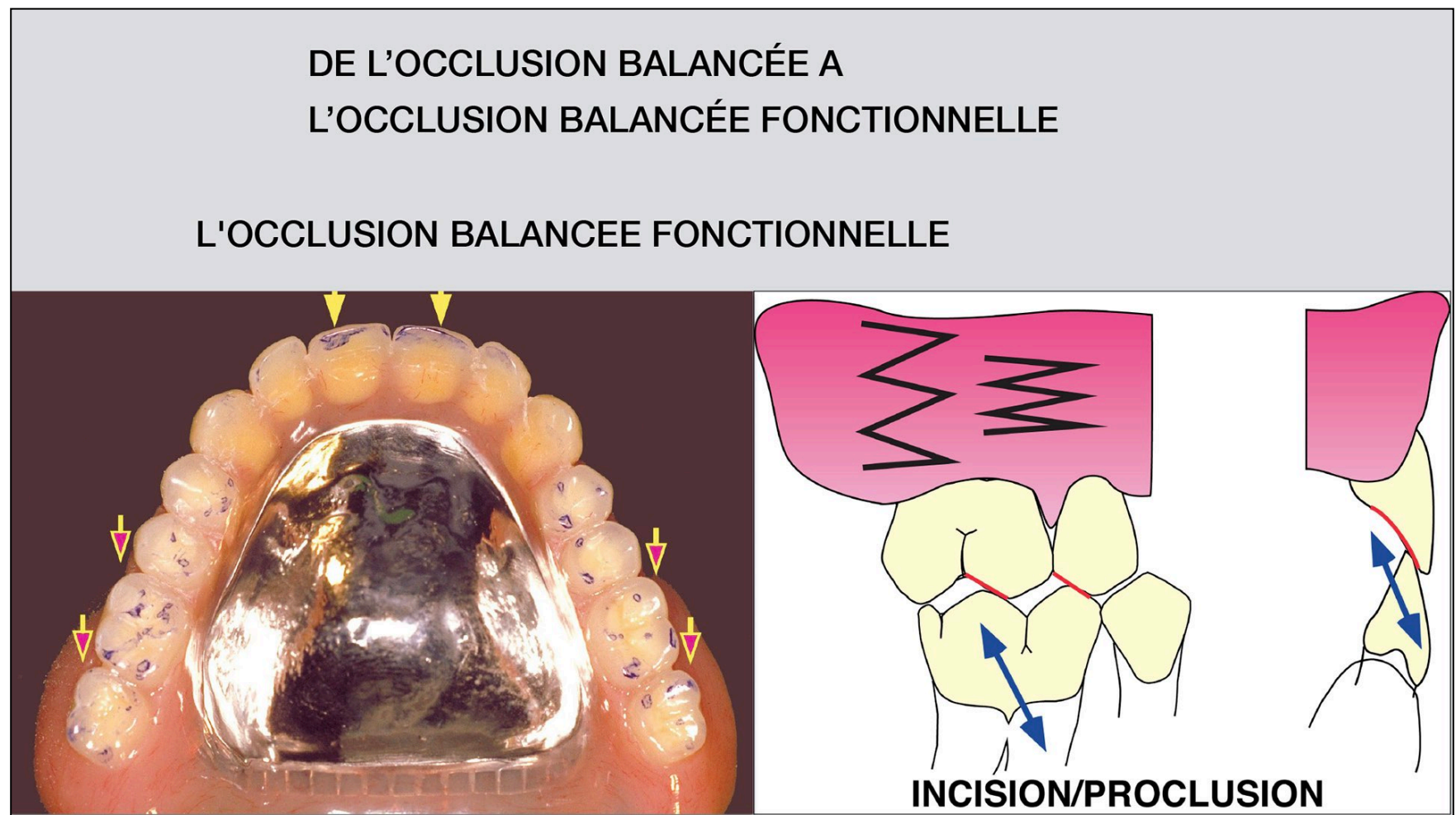


Figure 7-3: Le mouvement d'incision équilibré avec les dents postérieures, a été réglé sur l'articulateur en simulant la proclution. La souplesse des muqueuses compense partiellement les différences, mais le mouvement d'incision doit néanmoins toujours être vérifié en bouche.

d'une bouche infirme édentée qui vont permettre de définir celles d'une bouche dentée et saine (à titre d'exemple, un sujet ayant perdu ses deux jambes ne peut pas servir de modèle pour comprendre la physiologie de la marche, au contraire c'est le modèle naturel de la marche qui sert de référence pour concevoir des prothèses de remplacement).

Cette tentative d'utiliser la RC comme référence, pour les patients dentés, a été responsable de nombreux déboires cliniques et a fait l'objet de controverses qui ont conduit à de nombreuses définitions différentes de la situation de cette RC (**ce qui est incohérent pour une position de référence unique et stable**), car la position de fermeture en OIM des dents naturelles, lors de la déglutition, n'est pas confondue avec les différentes RCs proposées, chez 98% des patients (Posselt 1968, Joerger, 1991, 2005).

De plus, chez les patients dentés, il est possible d'observer sur les axiographies des cycles de mastication, (Figure 5-59b-c 1^{ère} partie), que toutes les Rcs se situent dans l'enveloppe limite de guidage des entrées de cycles de la mastication. Sur les couples M_1 , elles viennent d'une position latérale et postérieure de la mandibule et glissent, en diagonale vers l'avant, sur le rail d'entrée de cycle de la cuspidé DV de M_1 supérieure, avant de passer l'OIM sur le pont d'émail.

Une conclusion s'impose: les différentes RCs manipulées sont des positions inventées qui ne respectent pas la physiologie de la déglutition et la mastication car:

- plus la position retenue pour la RC est postérieure, plus le patient tente d'avancer la mandibule pour retrouver sa position naturelle de fermeture,
- plus elle est proche de sa position de déglutition (un peu plus antérieure), mieux elle est acceptée par le patient.

La mobilité des muqueuses des patients édentées peut à la fois faciliter et compliquer la réalisation prothétique.

Elle rend difficile l'enregistrement précis de certains paramètres condyliens. Le positionnement du modèle maxillaire sur un articulateur à l'aide d'un arc facial est possible et souhaitable. Par contre, l'enregistrement des pentes condyliennes à l'aide de cires de latéralité, ainsi que l'enregistrement des paramètres fonctionnels (MTI, MTP) reste toujours imprécis sur les articulateurs mécaniques, qui de toute façon ne savent pas reproduire la mastication.

L'équilibration occlusale sur le chemin de fermeture est difficile voire impossible en bouche et nécessite souvent un nouvel enregistrement de la RMM, suivie d'un nouveau montage des modèles sur articulateur. De plus, la collaboration du patient est illusoire car la perception globale qu'il a de ses prothèses rend le discernement d'interférences bien localisées impossible.

La réalisation sur les prothèses complètes de guidages dominants identiques à ceux des bouches dentées (propulsion, latéralité canine...), de même que la présence d'interférences ou de surguidages se traduit le plus généralement par un déplacement des bases prothétiques sur les muqueuses dans la recherche de contacts supplémentaires équilibrants, ce qui compromet souvent de façon définitive la stabilité et la tenue de la prothèse. Ce phénomène peut être objectivé après la pose d'implants pour stabiliser des prothèses amovibles instables. Des malocclusions non détectées auparavant se révèlent instantanément, dès que la prothèse devient fixe.

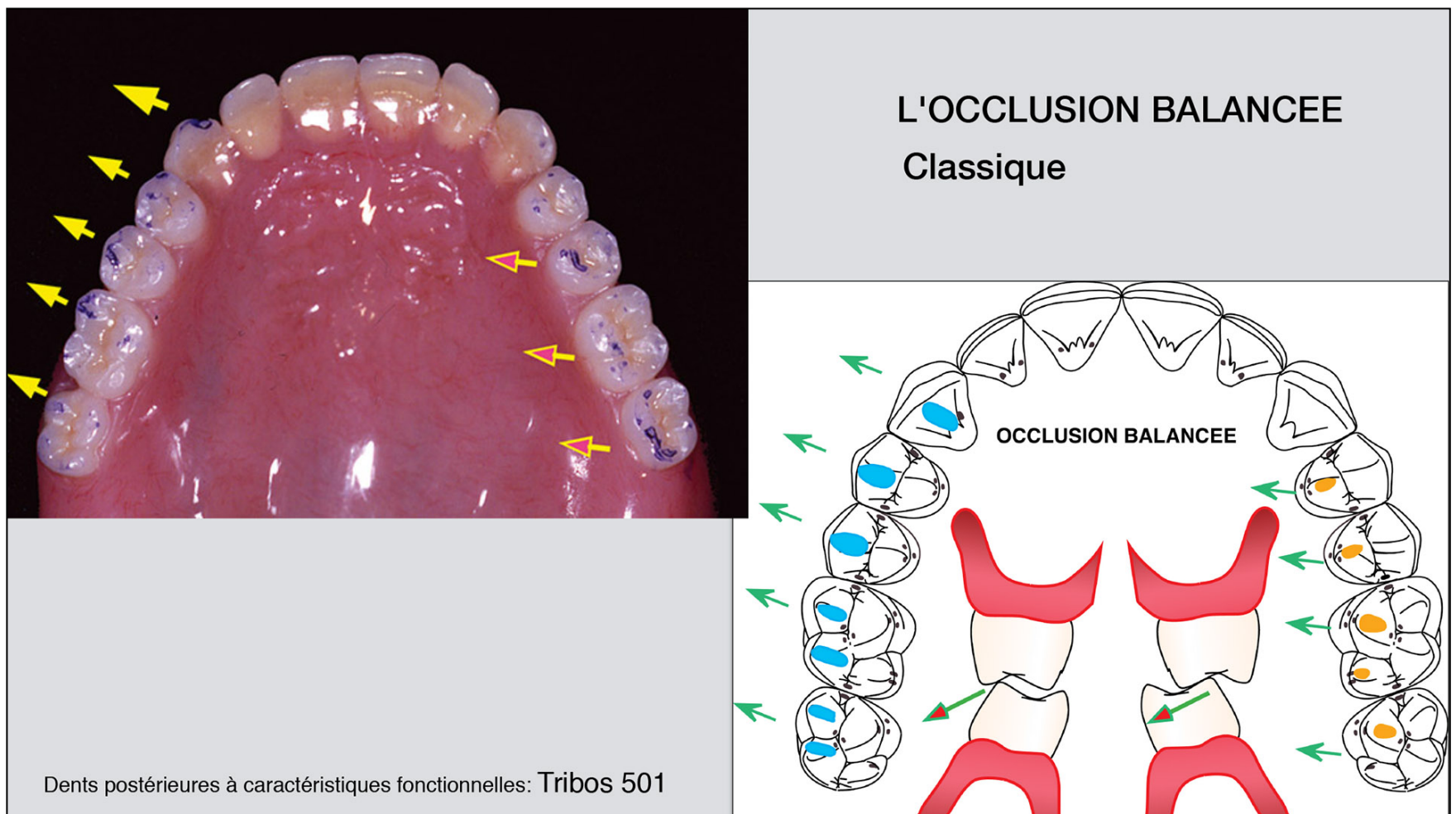


Figure 7-4: la fonction groupe du mouvement latéral droit est bien partagée. Par contre il y a 2 guidages équilibrants postérieurs forts, du côté gauche (P2, M2) et 2 faibles (P1, M1), nécessitant un petit ajustement.

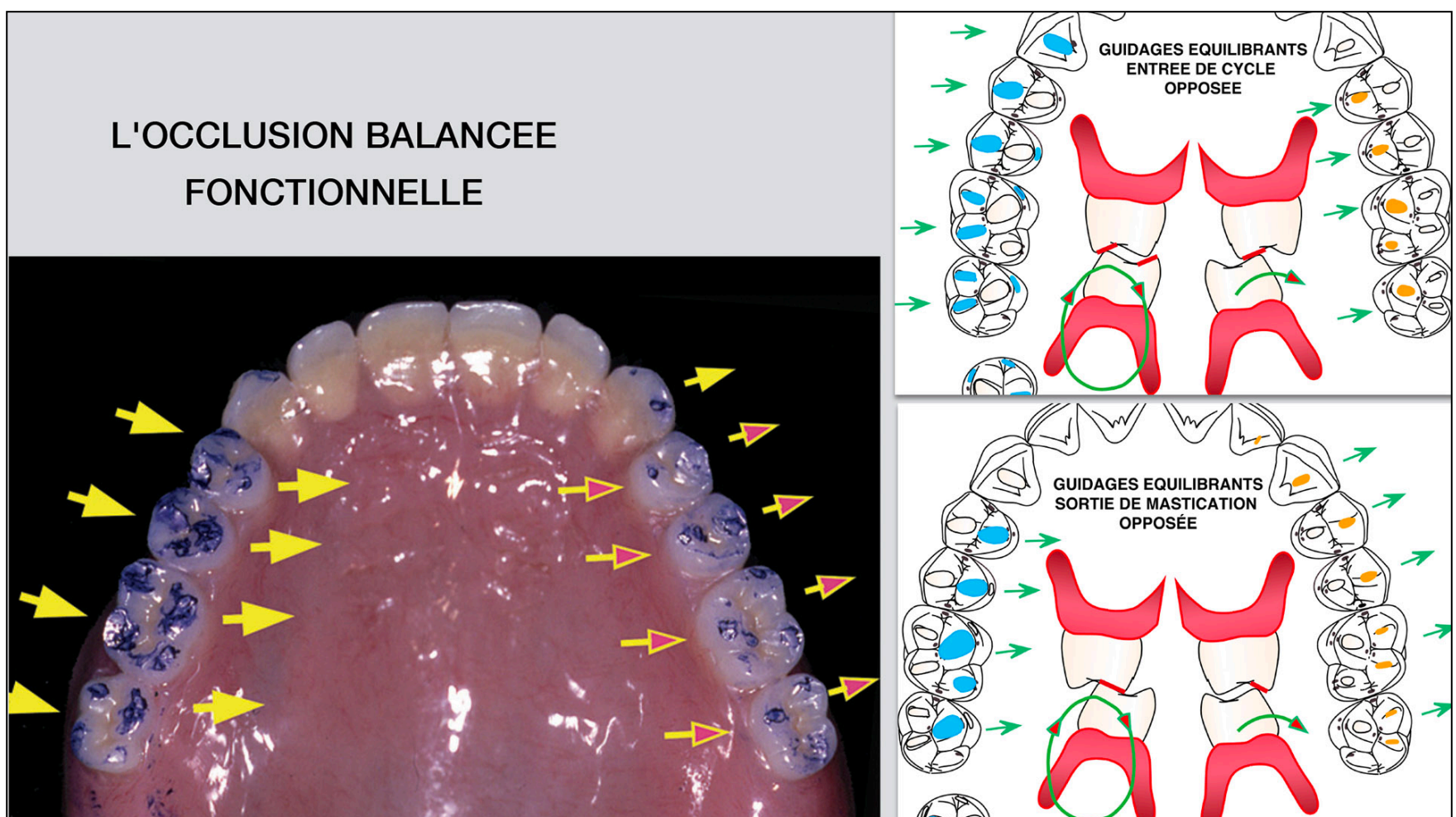


Figure 7-5: lors de la mastication droite les guidages d'entrée et sortie de cycles sont optimaux, les guidages balançant également.

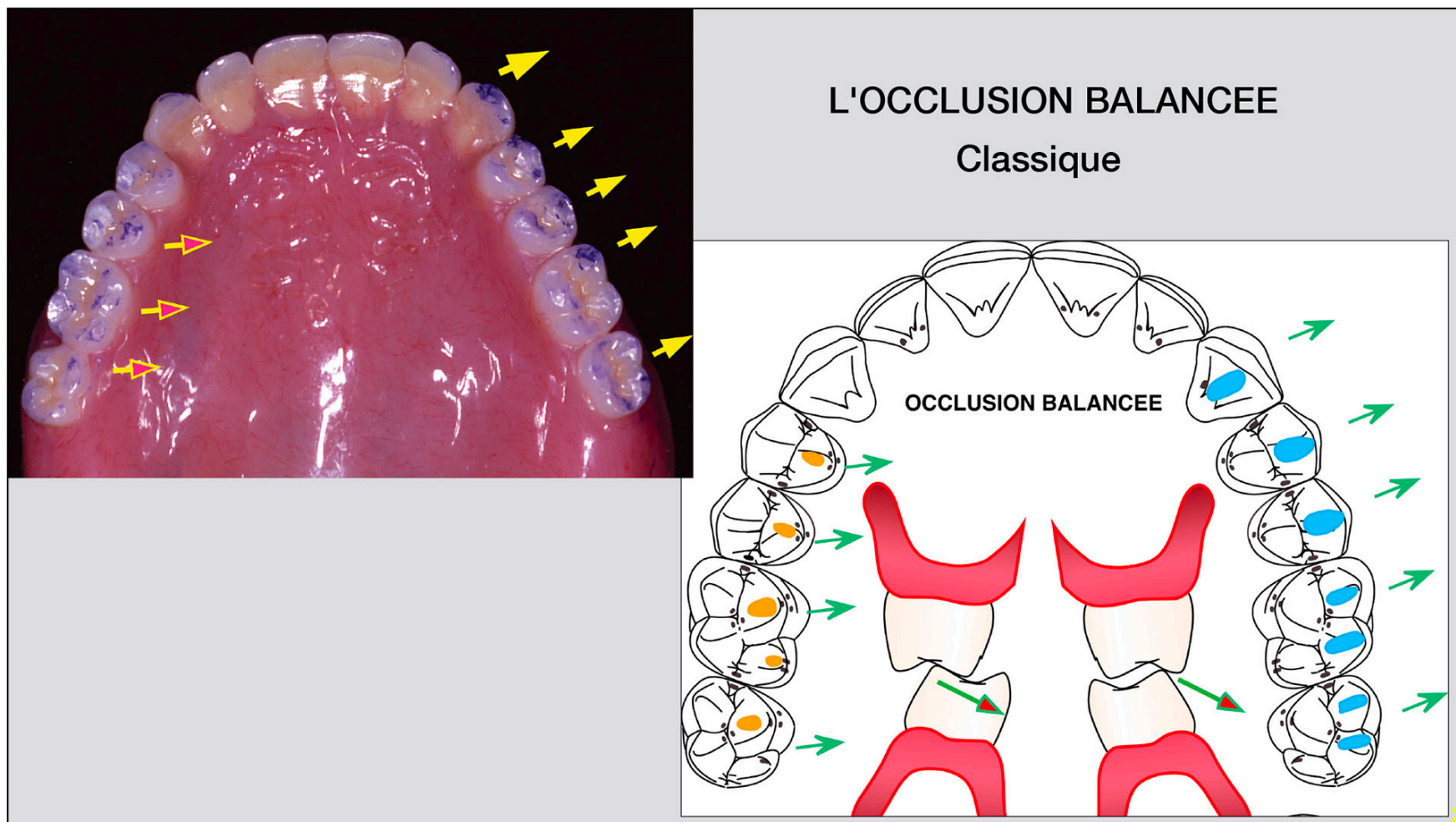


Figure 7-6: la fonction groupe du mouvement latéral gauche est bien partagée. Il en est de même pour le côté droit équilibrant sauf sur P1 en sous guidage (petite addition nécessaire).

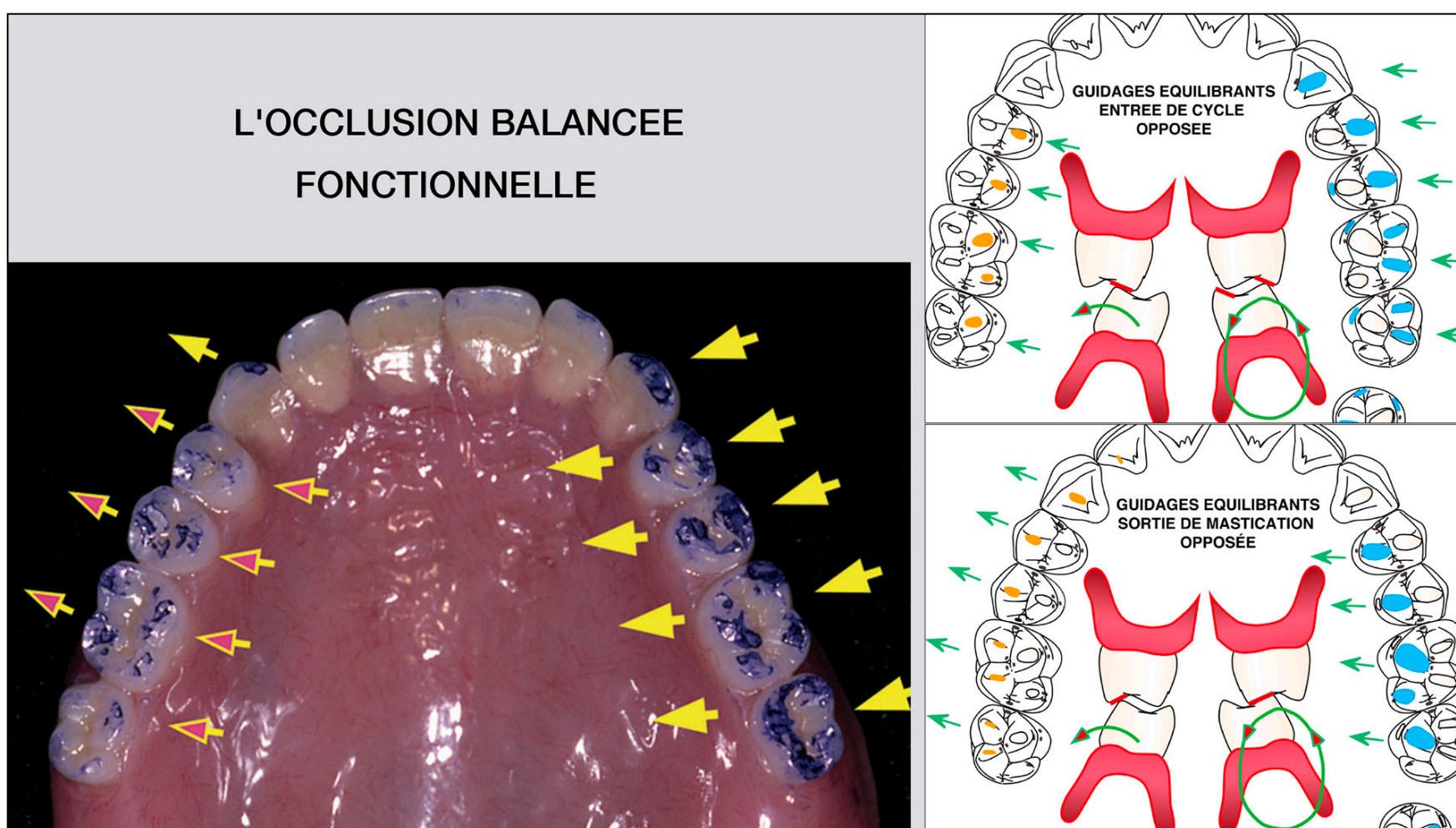


Figure 7-7: Les guidages d'entrée et sortie de cycles de mastication gauche sont optimaux. Les guidages équilibrants du côté droit également sauf sur la M2 où ils sont un peu faibles

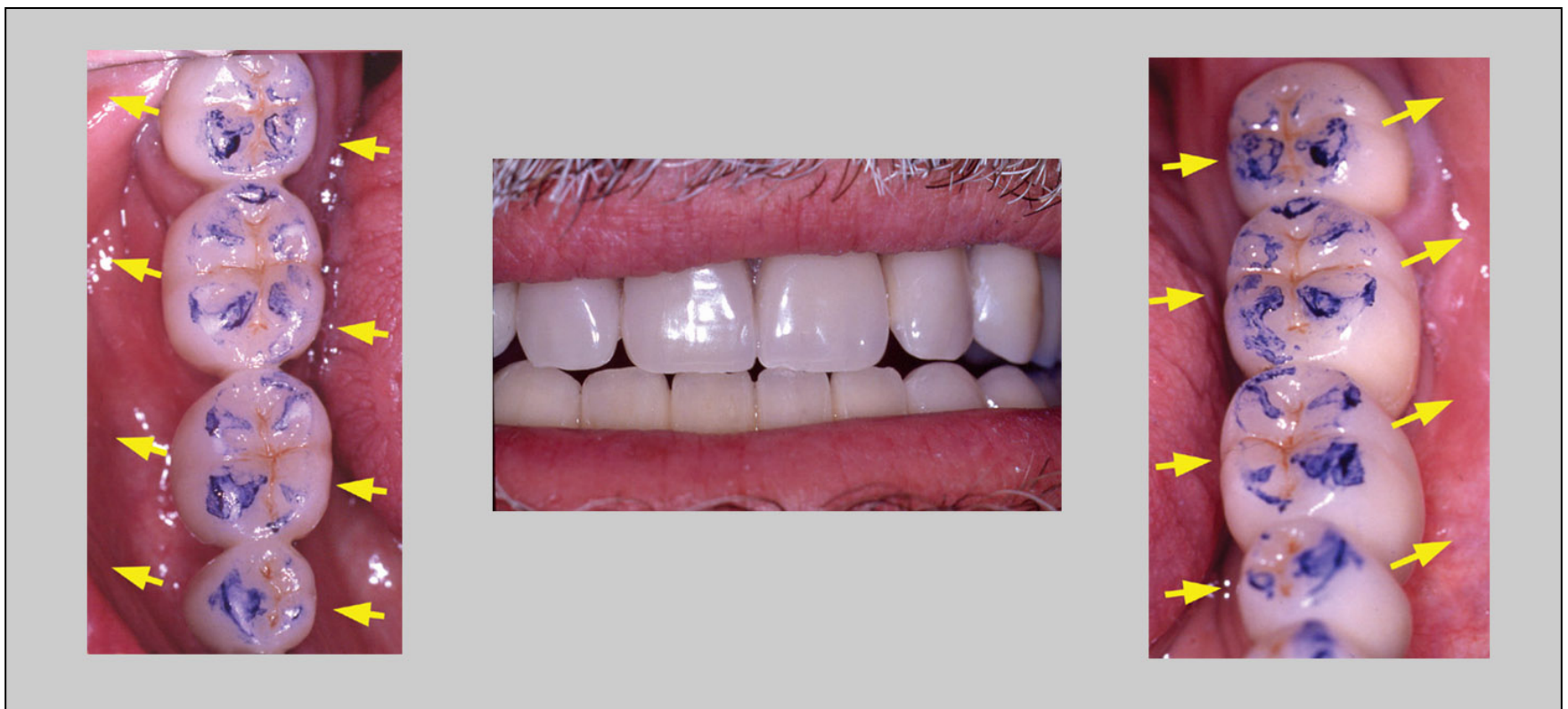


Figure 7-8: *Vue des guidages de mastication de la restauration complète fixe sur piliers naturels, antagoniste à la PAC précédente, équilibrée en occlusion balancée.*

De l'occlusion balancée à l'occlusion fonctionnelle balancée

La réalisation de PAT esthétiques et fonctionnelles implique d'assurer leur stabilité et leur efficacité lors de leur utilisation :

- Pendant la respiration, la phonation, les mimiques communicatives... Le dessin des bases, doit respecter les insertions musculaires fonctionnelles et les téguments qui les recouvrent. L'enregistrement dans l'empreinte de l'enveloppe fonctionnelle de ces insertions par piézographie (Klein 1970, 1997) est une clé déterminante du positionnement des dents prothétiques sur les crêtes, de la stabilité et de l'adhérence des bases prothétiques.
- L'enregistrement de la relation intermaxillaire, dans une position compatible avec la déglutition, nécessite un patient déprogrammé, en équilibre neuromusculaire, avec la langue en position de déglutition, pour remplacer la manipulation habituelle en RC. Si ces conditions sont remplies, il est possible de réduire, voire d'éviter, le déplacement des bases prothétiques sur les muqueuses. Le protocole décrit au début de ce chapitre le permet (Le Gall 2013).
- Lors des mouvements de mastication, un schéma occlusal fonctionnel permettant la stabilité des prothèses est déterminant. Contrairement aux dents, dont l'architecture radiculaire stabilise les surfaces occlusales, chez l'édenté, c'est la prothèse qui doit assurer, cette autostabilisation. Ce qui implique, lors de la mastication unilatérale, la présence de guidages stabilisants d'accompagnement du côté non mastiquant. Et lors du mouvement d'incision, la présence de guidages symétriques d'accompagnement entre les dents postérieures.

C'est un vrai problème, car l'articulateur ne peut exécuter que des mouvements de latéralité de sens inverse de ceux de mastication. Quelle incidence ont avoir ces guidages inversés, sur la fonction réelle d'un patient adenté ?

Le résultat est clair: sur l'articulateur, si les glissements en latéralité, en fonction-groupe et les guidages d'accompagnement du côté contro-latéral, sont présents sur toutes les dents et équilibrés sur des versants cuspidiens de guidages, la simulation de la mastication en bouche est bonne et les guidages apparaissent équilibrés sur toutes les dents. Les différences de cinématique sont compensées par le déplacement permanent des bases prothétiques sur la muqueuse support.

Si le réglage de l'occlusion balancée sur l'articulateur n'est pas optimal, la mastication en bouche ne le sera pas non plus. Il faut donc que le montage des dents réalisé sur articulateur soit parfaitement équilibré. Cependant il n'est pas possible de recréer les rails de guidage de mastication des dents naturelles intègres en occlusion balancée, car ils n'ont pas la même orientation du côté mastiquant et du côté non mastiquant.

Les versants de guidage d'entrée et de sortie de cycle doivent être aplanis et sans rails pour pouvoir s'adapter aux guidages qui fonctionnent en sens inverse de la mastication et avec une orientation différente du côté équilibrant, non mastiquant. Ce qui oblige à modifier l'anatomie occlusale de bien des dents préfabriqués dont les versants cuspidiens sont souvent trop globuleux, en particulier les versants de sortie de cycles, qualifiés de non travaillants dans le modèle gnathologique erroné, et qui n'ont pas été conçus pour mastiquer.

Les retouches occlusales des PAC étant extrêmement difficiles à faire en bouche, la majorité des retouches doivent être faites sur l'articulateur de laboratoire ou en manipulant les prothèses, ce qui n'est pas facile.

Lorsque le patient commence à pouvoir mastiquer sur ses prothèses, l'observation des surfaces fonctionnelles enregistrées en clinique, sur du film marqueur, permet cependant de faire en bouche certaines petites retouches finales.

Le modèle de fonctionnement en occlusion bilatérale balancée, ou en occlusion globalement équilibrée, a été pris comme modèle pour équilibrer les patients dentés, par certaines écoles occlusales de la première moitié du XX^{ème} siècle (Monson 1932...) Cela s'est traduit en clinique, par la nécessité de faire des meulages extrêmement mutilants et irréversibles, pour obtenir des contacts statiques et dynamiques simultanés entre toutes les dents des arcades, lors de tous les mouvements de latéralité et de proclulsion. Les résultats ont été catastrophiques, avec une destruction complète de l'anatomie fonctionnelle des dents et donc du modèle fonctionnel

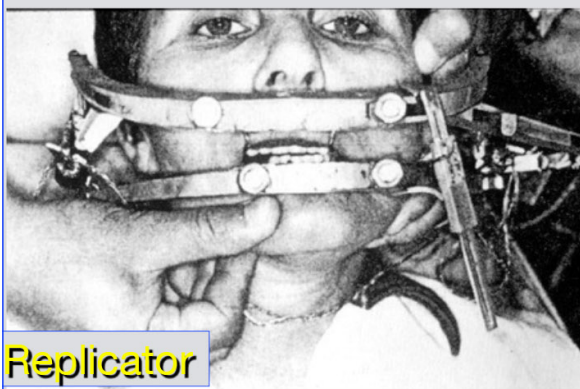
naturel de l'homme. C'est contre ces concepts que luttait d'Amico lorsqu'il a introduit la protection canine, mais hélas avec une connaissance très incomplète de la physiologie de la mastication.

SYNTHÈSE-CONCLUSION

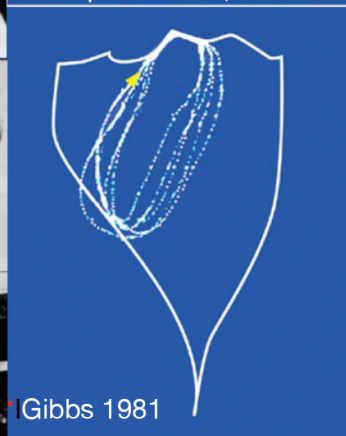
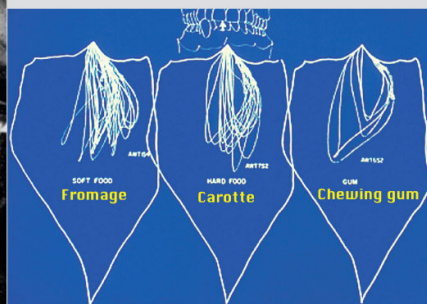
Chapitre 8

A la fin de 1984, nous avons assisté pour la première fois à la projection d'une vidéo de Lundeen et Gibbs (1981-1982) montrant une patiente qui simulait la mastication sur un Replicator, le premier dispositif capable de reproduire et d'enregistrer les mouvements de mastication. A côté de la patiente, un articulateur spécialement adapté, reproduisait les cycles masticatoires de la patiente, en même temps qu'elle, sur ses propres modèles. Avec Jean François Lauret, mon voisin lors de cette projection, nous nous demandions pourquoi elle mastiquait à l'envers... Elle ne mastiquait évidemment pas à l'envers, mais c'est nous qui

Lundeen and Gibbs^{**}: the first to show mandibular kinetics during the function.

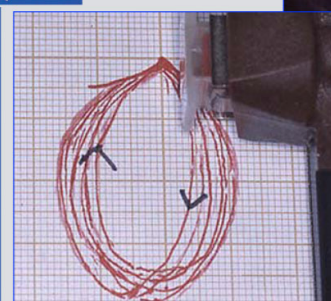


Replicator



Gibbs 1981

Electrognathography (1985)^{***}: easy recording of chewing cycles.



Magnet at incisors level

^{***}Lewin, Chicago, Quintessence Publishing Co.1985; Mongini, et col J Prosthet Dent.,1985, Pröschel, Craniomandib. Prac., 1987, Nishio, et col., Craniomandib. Prac., 1988,

^{**}Lundeen and Gibbs, C.H. Boston, John Wright,1982.

^{*}Yaeger, A review.J Prosthet Dent 1978; Murphy, Arch.Oral Biol.,1965; Ahlgren and Wright Bristol, 1976.

Figure 7-9: A gauche le Replicator qui a été une avancée capitale dans l'analyse et l'enregistrement des cycles masticatoires. A droite le Sirognathographe® utilisé en 1985 au laboratoire de physiologie de l'occlusion de la Faculté dentaire de Brest. Ce dispositif était très facile à manipuler. Il utilisait un aimant collé au niveau du collet des incisives centrales mandibulaires qui se déplaçait dans un champ magnétique. Il était relié à une table traçante qui imprimait les cycles soit dans le plan frontal, soit dans le plan sagittal.

raisonnions à l'envers, déformés par la façon dont les mouvements mandibulaires nous avaient été enseignés.

Le sirognatographe® de Siemens venait d'être présenté. Avec notre assentiment enthousiaste le chef de service, J.Abjean, en a commandé un exemplaire pour le laboratoire de recherche sur la physiologie de l'occlusion, qu'il dirigeait et dont nous étions les deux seuls autres membres. Lorsque nous avons fait les premiers essais sur une patiente, il nous est apparu que pendant la simulation à vide de la mastication, les dents du côté mastiquant se touchaient en glissant les unes sur les autres de façon coordonnée. C'était une véritable révolution pour nous qui avons été formés dans le dogme de la protection canine. Nous n'avons pas osé en parler immédiatement par peur d'une erreur d'interprétation de notre part.

Nous étions très loin d'imaginer les conséquences que cela entraînerait et les difficultés que nous aurions à le faire admettre à une partie de la profession.

Aujourd'hui les faits sont incontestables:

- **Il n'y a pas de protection canine pendant la mastication.**
- **La position naturelle de fermeture en OIM est celle du calage de la déglutition** et le nuage de toutes les positions différentes de RC proposées, est situé dans l'enveloppe limite des guidages d'entrée de cycles de mastication qui se situe en arrière et jusqu'au passage par l'OIM.
- **Les deux dogmes définissant le modèle de fonctionnement de l'école gnathologique et tout particulièrement la protection canine** "qui est un concept équivoque non validé par les travaux fondés sur la preuve" (Rinchuse 2007) ne rendent pas compte de la mastication et la déglutition et **doivent être abandonnés.**

Quels sont les apports fondamentaux de l'occlusion fonctionnelle:

- **Le calage naturel de la déglutition se fait en Occlusion d'Intercuspitation Maximale.** Plus les différentes RC et leur OIM associée sont situées dans une position postérieure à la position naturelle de déglutition, plus elles réduisent l'enveloppe d'entrée de cycle de mastication (Le Gall et Coll 2010).
- **La mastication est organisée autour de l'OIM naturelle.**
- **Différentes formes de cycles ont été enregistrées d'abord par Lundeen et Gibbs puis par Pröschel,** sans pouvoir donner leur signification réelle. Les muscles impliqués dans la

mastication ont été décrit par plusieurs auteurs de façon plus ou moins complémentaires (Carlsöö 1956, Mahan et al. 1982, Steiner et al. 1974, Wood 1978, 1986, 1987).

- **L'anatomie occlusale fonctionnelle des couples M_1 et des différentes autres dents a été complètement décrite**, ainsi que le rôle fonctionnel des différents versants cuspidiens des faces occlusales. **Il a fallu introduire une nouvelle terminologie pour les nommer et décrire les différentes phases des cycles, car elle n'existait pas.** Le rôle des muscles a été mis en concordance avec celui de la cinématique dentaire et non dentaire des cycles (Lauret et Le Gall 1994, 1996, Le Gall et Lauret 1994, 1997, 2002, 2007, 2011).
- **La forme des cycles a été mise en corrélation avec l'équilibre des guidages dentaires des molaires.** La forme optimale décrite par Pröschel (1986) correspondant à des guidages de mastication bien coordonnés et équilibrés. Les différentes autres formes correspondant le plus généralement à des insuffisances ou une mauvaise coordination du guidage dentaire et articulaire. **Il est apparu en pratique habituelle que le rétablissement et la bonne coordination des guidages dentaires postérieurs, généralement par addition de composite test, permettait de changer la forme des cycles et de retrouver leur amplitude optimale tout en rétablissant le confort et l'efficacité de la mastication** (Le Gall et Lauret 1997).
- Les données d'anatomie comparée confirment la validité de **ce modèle actuel, qui existe chez les anthropoïdes depuis plus de 32 millions d'années.**
- Dans les cas de DAM avec divers bruits articulaires, **il a été constaté que le rétablissement d'une fonction équilibrée chez les patients jeunes, se traduisait souvent par une réintégration spontanée des disques.** Alors que la recapture des disques, déformés ou fracturés chez les sujets âgés était beaucoup plus difficile, même si le confort de ces patients était toujours amélioré.
- En implantologie, la comparaison de l'évolution osseuse entre 2 groupes d'implants de même concept d'émergence, mais de marques différentes, **a permis d'observer et de mesurer des gains d'os crestal importants autour des restaurations unitaires implanto-portées, équilibrées en fonction réelle (+1,3mm en moyenne).** Alors que le groupe témoin équilibré en RC/OPC a présenté une perte de niveau osseux, qui se retrouve également dans les autres publications de prothèses implantaires équilibrées en RC/OPC.
- L'observation et le suivi des grandes restaurations fixes équilibrées en Occlusion Fonctionnelle (Figures 5-5, 5-6) fait ressortir qu'il n'y a pas de DAM ou DDA secondaires ce qui n'est pas du tout le cas des traitements dentaires équilibrés de façon classique (RC,

OPC). Si ces données devaient être confirmées, l'application des seuls concepts occlusaux non fonctionnels pour équilibrer les arcades pourrait même être tenu pour responsable de l'augmentation des DAM, secondaires aux traitements dentaires.

En conclusion la description et les caractéristiques fonctionnelles du modèle proposé par la **Théorie Organo-Fonctionnelle de l'Occlusion** (Le Gall 2013), représentent une avancée considérable dans la compréhension du fonctionnement de l'appareil manducateur de l'homme et des techniques qui permettent de rétablir sa physiologie. **Le nouveau modèle occlusal qui s'impose au début du XXI^{ème} siècle est basé sur la physiologie de la déglutition et la mastication**, en remplacement de celui du XX^{ème} siècle basé sur l'OPC et la RC, qui s'est avéré trop éloigné de la réalité fonctionnelle.

Note

Pour plus d'information sur ce thème, il faut se référer:

- *Soit à la première partie de cet ouvrage publiée en ligne: "La canine 60 ans après d'Amico: mythe ou réalité" Lien: <https://univoak.eu/islandora/object/islandora:71859>*
- *Soit à l'ouvrage en Français: "La Fonction occlusale : implications cliniques" Le Gall Marcel G. et Lauret Jean-François(†): 3^{ème} édition augmentée. Editions CDP 2011 Paris www.editionscdp.fr/ Première édition Française (CDP 2002), Italienne (Masson 2005), Portugaise (Artmed 2008)*
- *Soit au site internet en Français et Anglais: www.mastication-ppp.net www.mastication-ppp.fr*
- *Soit aux nombreux articles en Français et Anglais, dont les pdf sont accessibles gratuitement depuis le site internet ci-dessus, dans la rubrique "publications" à partir d'un lien Dropbox.*
- *Soit aux vidéos cliniques, en Français et Anglais, disponibles sur le site ou directement en ligne: <https://youtu.be/3UdTX2Pzxiw> <https://youtu.be/5i9cUZRwNns>*
- *Certains liens fonctionnent en cliquant directement dessus. D'autres doivent être recopiés sur le navigateur internet.*
- *Les PDF de la majorité des articles, des auteurs, sont directement accessibles en cliquant le lien dropbox suivant:*

https://www.dropbox.com/sh/s5djul5pa4y38np/AAB_Pid6iRrarg2lWXkOsN2qa?dl=0

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ATM: Articulation Temporo-Mandibulaire

C: Canine

CGP: Chewing Generated Path ; trajet généré par la mastication

CGS: Chewing Generated Surface ; surface générée par la mastication

DAM: Dysfonctionnement de l'Appareil Manducateur

DDA: Dyskinésie Dento Articulaire

DTM: Dysfonctionnement Temporo-Mandibulaire

DV: Dimension Verticale

DVO: Dimension Verticale d'Occlusion

CFAO: Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur

DA: Digastrique Antérieur

DP: Digastrique Postérieur

EMG: Électromyographie

I: Incisive I₁, I₂

ISS: Immediate Side Shift

IRM: Imagerie en Résonance Magnétique

M: Masséter

M: Molaire M₁, M₂, M₃

MB: Mouvement de Bennett

MP: Masséter Profond

MS: Masséter Superficiel

MIB: Mouvement Initial de Bennett

MTB: Mouvement Terminal de Bennett

MTI: Mouvement Transversal Immédiat

MTP: Mouvement Transversal Progressif

MTI et MTP En sortie de cycle, MTI et MTP sont les deux composantes de l'angle de Bennett inversé ou angle de Le Gall

OIM: Occlusion d'Intercuspidation Maximale

OPC: Occlusion en Protection Canine

P: Prémolaire P₁, P₂

PAC: Prothèse Adjointe Complète

PAT: Prothèse Adjointe Totale

PBA: Plaque à Butée Antérieure

PCG: Posture Calage Guidage; résumé du protocole d'équilibration occlusale

PLI: Ptérygoïdien Latéral Inférieur

PLS: Ptérygoïdien Latéral Supérieur

PM: Ptérygoïdien Médial

PSS: Progressive Side Shift

RC: Relation Centrée

RMM: Relation Mandibulo-Maxillaire

RIM: Relation Intermaxillaire

SNC: Système Nerveux Central

SGM: Surface de Guidage de Mastication. Traduction de CGP et CGS

T: Temporal

TA: Temporal Antérieur

TM: Temporal Moyen

TP: Temporal Postérieur

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

Les articles portant la mention **pdf**, sont directement accessibles en cliquant le lien dropbox suivant:

https://www.dropbox.com/sh/s5djul5pa4y38np/AAB_Pid6iRrarg2lWXkOsN2qa?dl=0

Ackermann F. Occlusodontologie et Occlusodontie Occlusodontology and Occlusodontia
“Équilibrations et Réhabilitations Occluso-Articulées” Rev. Fr. Odonto-Stoma. Tome XI Aout-Sept
1964 p 114

Akça K. and Cehreli MC. “Two-year prospective follow-up of implant/tooth-supported versus
freestanding implant-supported fixed partial dentures”. Int J Periodontics Restorative Dent
2008;28:593-599.

Andrews L. F. “The six keys to normal occlusion”. Amer J Orthod 1972;62(3):296-309.

Black G.V. “Descriptive Anatomy of the human teeth” 1890 The Wiillington Dental Manufacturing Co
1413 Filbert street Philadelphia

Bonnefoy C. Dysfonctions de l’articulation temporo-mandibulaire. Compte-rendu de la conférence du
jeudi 22 octobre 2009 présidée par le Dr Luc Chikhani. Actual Odonto-Stomatol 2010;250:189-202.

Bonnefoy C., Chikhani L., Dichamp J. “Anatomie Descriptive et Fonctionnelle de l’ATM”
AOS, 2013;265 4-17

Bonnet B. “Un appareil de reposturation : l’enveloppe linguale nocturne (ELN)”.
Rev orthop Dento Faciale, 1992 ; 26 : 329-347

Bonnet B : “L’Enveloppe Linguale Nocturne (ELN)”. In Château Orthopédie dento faciale. T. 2, 6ème
ed Paris: CdP, 1993; 248-251

Bonnet B. “O.D.F. et O.R.L. face à l’insuffisance faciale et à l’hyperdivergence”
Rev Orthop Dento Faciale 2010 ; 44 **pdf**

Brunet M et Picq P. “La grande expansion des Australopithèques” P. 256; in “Aux Origines de
l’humanité” Coppens Y. et Picq P . Directeurs scientifiques, Fayard ed 2001 Vol1

Campbell, S.K. “Le contrôle nerveux de la mastication.” Chir. Dent. Fr., 1985, 308 : 41-45

Carlsöö S. An electromyographic study of the activity and anatomic analysis of the mechanism of the
lateral pterygoid muscle Acta Anat 1956 ; 26 : 339-51

Champ Martine. “Digestion des glucides chez le monogastrique”. Reproduction Nutrition
Développement, 1985, 25 (4B), pp.819-842. <hal-00898341>

Chiba L, Rubash JE, Kim KJ, et al. The characterisation of cytokines in the interface tissue, obtained from failed cementless total hip arthroplasty with and without femoral osteolysis. Clin Orthop. 1994 ; 300 : 304-312

Christensen C. "The problem of the bite" Dent Cosmos 1905; 47:1184

Coppens Y et Picq P: Directeurs scientifiques Auteurs: Anati E, Barriel V, Berthelet A, De Bonis L, Brunet M, Chavaillon J, Hublin JJ, Jaeger JJ, Picq P, Senut B, Thomas H, Vandermermeers B. "Aux Origines de l'humanité". Fayard ed 2001 Vol1

Cowin SC, Moss-Salentign L, Moss ML. Candidates for the mechanosensory system in bone. J Biomechan Engineer 1991 ; 113 : 191-197.

Cuvier Frédéric (1773-1838): "Des Dents des mammifères considérées comme caractères zoologiques" 1825

[Étienne Geoffroy Saint-Hilaire](#) et Frédéric Cuvier "l'Histoire naturelle des Mammifères" (4 volumes, 1824-1842).

(Cuvier Frédéric est le frère de l'anatomiste Cuvier Georges 1769-1832)

Cuvier Georges 1769-1832 - "Leçons d'anatomie comparée" (vol 1 à 5 1800-1805) -[Le Règne animal distribué d'après son organisation](#): pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée Tome 1 1817: p246-270 (4 volumes, 1817)

D'Amico Angelo. "The Canine Teeth: Normal functional Relation of the Natural Teeth of Man. Accepted Theories on Normal Occlusion of the Natural Teeth of Man. Origin and Evolution of the Natural Teeth of the Primates Including Man. The living Apes: Dietary and Eating Habits.,The Fossil Apes (Man Apes)" S. Ca. State Dent. Assoc. J. Jan. 1958 Vol 26 N°1

D'Amico Angelo. "The Canine Teeth:Normal functional Relation of the Natural Teeth of Man (Continued). A Study of the Morphology of the dentition of the herbivorous and Carnivorous. The Pre-White and Present Australian aboriginal" S. Ca. State Dent. Assoc. J. Feb. 1958 Vol 26 N°2

D'Amico Angelo. "The Canine Teeth:Normal functional Relation of the Natural Teeth of Man (Continued). The Edge to Edge Bite: Resolution of its Development. The California Indian" S. Ca. State Dent. Assoc. J. Apr. 1958 Vol 26 N°4

D'Amico Angelo. "The Canine Teeth:Normal functional Relation of the Natural Teeth of Man (Continued). The dentition of the Present California Indian" S. Ca. State Dent. Assoc. J. May. 1958 Vol 26 N°5

D'Amico Angelo."The Canine Teeth:Normal functional Relation of the Natural Teeth of Man (Continued). Mechanics of Mastication: Resolution of the Opposing Forces" S. Ca. State Dent. Assoc. J. June. 1958 Vol 26 N°6

D'Amico Angelo "Functional Occlusion of the Natural Teeth of Man (Concluded) Summary and Personal Notes" S. Ca. State Dent. Assoc. J. July. 1958 Vol 26 N°7

- D'Amico Angelo "Normal functional Relation of the Natural Teeth of Man Fixed Partial Dentures" J. Prost. Den. Sept-Oct 1961 Vol 11, N°5
- Darwin C. "De l'Origine des Espèces au Moyen de la Sélection Naturelle", 1859 Londres
- Darwin C. "The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex" 1871 London
- Darwin C. "La Filiation de l'homme et la sélection liée au sexe" 1871
- Dawson Dawson P.E. "Functionally generated path techniques for recording border movements intraorally" St Louis: C.V. Mosby co., 1974: chapt. 19, p248-274
- De Ramecourt G.: "Grandes chasses et petites choses d'Afrique" Firmin-Didot ed. Paris 1970
- Deffez J.P., Fellus P., Gérard C. "Rééducation de la déglutition salivaire. Guide clinique" CDP Ed. Paris 1995 p. 33 p. 80-81 p. 55-75
- Delow, P.G.; Lund, J.P. "Evidence for central timing of rythmical mastication." J. Physiol. (London), 1971, 215:1-13
- Deshayes M-J. "Dentofacial Orthopedics to Treat facial asymmetries before 6 years of age." Orthod. Fr. 2010; 81: 1-6
- Deshayes M-J. "Orthopédie Dento-Faciale: traitement des asymétries faciales avant l'âge de 6 ans." Orthod. Fr. 2010; 81: 1-6
- Ektessabi A.M.; Mouhyi J. ; Louette P.; Sennerby L. Investigation of corrosion and ion release from Titanium dental Implant. International Journal of PIXE Vol 7 N°3-4 : 179-199 (1997)
- Fenlec S. et Jaisson M. "Comprendre la CFAO 4D" Info Dent. Fr. 2018 n°3, 24 Janv. 2018: p 3-8
- Fontenelle A.; Woda A: "Physiologie de l'appareil manducateur" In Chateau M.: Orthopédie Dento-Faciale, Bases Scientifiques; 1993 Ed C.D.P. Paris, p 212-221
- Fournier, M. In Chauvois, A., Fournier, M., Girardin, F. "Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique" SID Ed Paris 1991 p.78-121
- Frost HM. A 2003 update of bone physiology and Wolff's law for clinicians. Angle Orthod. 2004 Feb; 74(1): 3-15
- Gallo L.M. "Modeling of Temporomandibular Joint Function Using MRI and Jaw-Tracking Technologies-Mechanics Cells Tissues Organs" 2005;180:54-68
- Gaudy, J.F.; Hadida, A.; Brunel, G.; Tavernier, J.C. "Les muscles masticateurs possédant une insertion capsulo- méniscale au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire". Inf. Dent., 1992, 39 : 3517-3522
- Gaudy J.F. Ouvrage " Anatomie clinique": 2eme édition Editions CDP.2007 Paris www.editionscdp.fr/

- Gibbs C.H.; Lundeen H.C.; Mahan P.E.; Fujimoto J. "Chewing movements in relation to border movements at the first molar". J Prosthet Dent 1981; 46: 308-322
- Gibbs, C.H. "Occlusal forces during chewing. Influences of biting strength and food consistency." J.Prosthet.Dent., 1981,46 (5) : 561-574.
- Granat J. et Peyre E. "L'histoire des dents de l'homme et l'histoire de l'origine du genre homo". "History of the human teeth and history of the origin of the genus homo" Actes Société Française d'histoire de l'Art Dentaire 2011, 16 P 57-62
- Granat Jean "Histoire naturelle des dents humaines" 2001 On Line: Granat Jean SFHAD 2001
- Grancher Denis DMV, Dr Nutr. "Alimentation des Carnivores Physiologie, besoins, Produits et tendances. Les hydrates de carbone dans l'alimentation du chien". ENV. Lyon Strasbourg 9 déc 2009
- Gregory, W. K., and Hellman M "Dentition of Dryopithecus and the origin of man" Anthropol. Papers Am. Mus. Nat. Hist. 1926, 28: 1-123
- Gregory, William. King. and Hellman, Milo. "The South African Fossil Man Apes and the Origin of the Human Dentition". J Am Dent Assoc V. 26 Pt 1 January-June 1939)
- Guichet, N.F. "Biologic laws governing functions of muscles that move the mandible. Part I. Occlusal programming". J.Prosthet.Dent.,1977, 37 (6) : 648-656.
- Gysi A. "The problem of articulation." Dent Cosmos 1910; 52:1-19, 148-169, 403-418.
- Gysi A. "Masticating efficiency in natural and artificial teeth, III. The bites in natural and porcelain teeth". Dent Dig 1915; 2:139-45
- Gysi A. "Practical application of research results in denture construction". J Am Dent Assoc 1929;16:199-223.
- Hämmerle CH, Wagner D, Bragger U, Lussi A, Karayiannis A, Joss A, Lang NP. Threshold of tactile sensitivity perceived with dental endosseous implants and natural teeth. Clinical Oral Implants Research, 1995, 6: 83-90
- Hennig W. "Phylogenetic Systematics", Univ. of Illinois Press, Urbana 1966
- Horio, T.; Kawamura, Y. "Effect of texture of food on chewing patterns in the human subject". Oral Rehabilitation, 1989,16 : 177-183
- Ingervall B. "Retruded correct position of mandible. A comparison between children and adults" Odont. Rev. J. 1964 ; 15 : 130-149
- Jacobs, R. et Van Steeneberghe, D. Comparative evaluation of oral tactile function by means of teeth or implant-supported prostheses. Clin Oral Implant Res. 1991; 2: 75-80

- Jaisson, M. et coll. "Finite element modeling of the articular disc behaviour of the temporo-mandibular joint under dynamic loads" *Acta Bioeng Biomech*, 2011. 13(4) p.85-91
- Jankelson B. and Swain CW, "Physiological Aspects of Masticatory Muscle Stimulation, Myomonitor", coll. « The Quintessence Intl » (no 12), 1972
- Jones H. G. "Australian Aboriginal", *American Journal of Physical Anthropology*, Sept. 1947
- Joerger R "Axiographie et déterminants de l'occlusion" Thèse doctorale Strasbourg Université de Strasbourg1, 1991.
- Joerger R, Hedelin G. Axiographie et déterminants de l'occlusion chez l'enfant. *Orthod Franç* 1993;64(3):701-712
- Joerger, R. "La relation centrée, un concept métaclinique" *Stratégie Proth* 2005, (5)5: 369-376
- Joerger Roger, Le Gall Marcel G., Baumann Bertrand. "Mastication et Déglutition : Tracés axiographiques : Essai Clinique" *Cah. Prothèse* 2012; juin 158: 45-54 [pdf](#)
- Inoue T, Kato T, Masuda Y, Nakamura T, Kawamura Y, and Morimoto T. "Modifications of masticatory behavior after trigeminal deafferentation in the rabbit". *Exp Brain Res* 74: 579–591, 1989.
- Johnsen SE and Trulsson M. "Receptive field properties of human periodontal afferents responding to loading of premolar and molar teeth". *J Neurophysiol* 89: 1478–1487, 2003a
- Johnsen S E. and Trulsson M: "Encoding of Amplitude and Rate of Tooth Loads by Human Periodontal Afferents From Premolar and Molar Teeth". *J Neurophysiol* 93: 1889–1897, 2005
- Jones Hector G. "La Dentition Primaire des Homo Sapiens et la Recherche de ses Caractéristiques Primitives". *American Journal of Physical Anthropology* vol 5 N.S. N°3 September 1947
- Jones Hector G. "The Primary Dentition in Homo Sapiens and the Search for Primitive Features" *American Journal of Physical Anthropology* vol 5 N.S. N°3 September 1947 (Jones Hector G. Toowoomba, Queensland, Australia)
- Katsavrias Elias G. "Changes in Articular Eminence Inclination During the Craniofacial Growth Period" *The Angle Orthodontist*: 2002 Vol. 72, No. 3, pp. 258–264
- Klein P. "Les apports de la piézographie à la prothèse adjointe mandibulaire. Thèse, 3ème cycle, Sciences Odontologiques, Paris, 1970, n° 17.
- Klein P. Comment résoudre d'une façon rationnelle la reconstitution esthétique d'un édenté total. *Rev. Odonto. Stomatol.*, 1997, Tome II, n° 6, pp: 515-531.
- Klein Pierre "Prothèse Piézographique, Prothèse Adjointe Totale Gériatrique" JL John Libbey editor London, Paris

Lambrechts p., Goovaerts k., Bharadwaj d., de Munck j., Bergmans l., Peumans m., Van Meerbeek b. "Degradation of tooth structure and restorative materials": A review Sciencedirect Wear 2006; 261(9): 980-986 Cat 1

Laskin D.M. "Etiology of the pain dysfunction syndrome" J.Amer. Dent. Assoc. 1969; 79:147-153

Laskin D.M. "Etiologie du syndrome: pain dysfunction" Info. Dent.. 1977; 20:21-31

Lauret JF, Thèse d'Université Brest 1988

Lauret J.F. et Le Gall M.G. "La mastication: Une réalité oubliée par l'occlusodontologie?" Cah. Prothèse 1994; 85, 30-46 [pdf](#)

Lauret J.F. and Le Gall M.G. "The function of mastication: A key determinant of dental occlusion" Pract. Perio. Aest. Dent 1996 [pdf](#)

Lavigne G, Kim JS, Valiquette C, and Lund JP. "Evidence that periodontal pressoreceptors provide positive feedback to jaw closing muscles during mastication". J Neurophysiol 58: 342-358, 1987.

Lear C.S., Flanagan J.B., Moorrees C.F. The frequency of deglutition in man. Arch Oral Biol 1965; 10: 83-89

Le Bell, Y. and Kirveskari, P. "Treatment of the reciprocal clicking of the temporo-mandibular joint with a repositioning appliance and occlusal adjustment after 6 years". Proceedings of the Finnish Dental Society 1990, 86: 15-21

Le Gall, M.G. et Saadoun A.P. "Quelle surface portante pour un implant?" J. Parodontol. 1993; 4:317-332 [pdf](#)

Le Gall M.G., Lauret J.F., Saadoun A.P. "Chewing forces and Implant Bearing Surface" Pract. Perio. Aest. Dent 1994. 9: 37-48 [pdf](#)

Le Gall M.G. et Saadoun A.P. "Maintenance en Implantologie" Part II: Maintenance Prothétique et Occlusale" Clinic 1995; 5: 337-346. [pdf](#)

Le Gall M. G. "The impact of occlusion on implants and implant componentry-Part I". D.I.U. 1996; 8:61-64. [pdf](#)

Le Gall M. G, Lauret J.F. "The function of mastication: Implications for Occlusal Therapy" Pract. Perio. Aest. Dent 1998; 2 : 225-229. [pdf](#)

Le Gall M.G. et Lauret J.F. "Réalité de la mastication: 1ère partie Conséquences Pratiques" Cah. Prothèse 1998; 103: 13-21 [pdf](#)

Le Gall M.G. et Lauret J.F. "Réalité de la mastication: 2ème partie Nouvelle démarche clinique" Cah. Prothèse 1998; 103: 23-29 [pdf](#)

Le Gall Marcel G., Lauret Jean-François Ouvrage "Occlusion et Fonction : Une approche clinique rationnelle". Editions CDP.2002 et 2004 Paris www.editionscdp.fr/

Le Gall Marcel G., Lauret Jean-François (†) Ouvrage : Nouvelle édition largement augmentée “La Fonction occlusale : implications cliniques” Editions CDP.2008 Paris www.editionscdp.fr/

Le Gall Marcel G., Joerger Roger, Bonnet Bruno “Où et comment situer l’occlusion des patients ? Relation centrée ou position de déglutition guidée par la langue ?” Cah. Prothèse 2010; juin 150: 33-46 [pdf](#)

Le Gall Marcel G., Lauret Jean-François (†) Ouvrage : 3ème édition augmentée “La Fonction occlusale : implications cliniques” Editions CDP 2011 Paris www.editionscdp.fr/

Le Gall Marcel G. “Ajustement Physiologique de l’Occlusion : 1ère partie : Comment Régler l’Occlusion de Déglutition”. Rev. Odont. Stomat. Sept. 2013; 42:198-210 (article published in french and english) “Physiologic balancing of Occlusion Part one.: How can swallowing occlusion be adjusted ?” [pdf](#)

Le Gall Marcel G. “Ajustement Physiologique de l’Occlusion : 2ème partie : Comment Ajuster les Faces Occlusales Postérieures”. Rev. Odont. Stomat. Nov. 2013; 42: 243-257 (article published in french and english) “Physiologic balancing of Occlusion Part two : How to adjust posterior occlusal faces?”. [pdf](#)

Le Gall M.G. : New extended website on the topic : mastication-ppp.net (Physiology and Practical Procedures) 2016, English: www.mastication-ppp.net www.mastication-ppp.fr

Le Gall M.G. Nouveau site internet augmenté, sur le thème : mastication-ppp.net (Physiologie et Procédures Pratiques) 2016-18, Français : www.mastication-ppp.net www.mastication-ppp.fr

Le Gall M.G. et Le Gall N. “Incidence du Schéma Occlusal sur le Niveau Crestal Peri-Implantaire”. J.P.I.O. Février 2016 ;127 (vol. 35) : 9-22 [pdf](#)

Le Gall M.G.and Le Gall N. “Impact of the Occlusal Scheme on the Peri-Implant Crestal Bone Level”. J.P.I.O. February 2016 ;127 (vol. 35) : 9-22

Le Guern J.Y. Etude expérimentale de la répétitivité des contacts occlusaux sur le chemin de fermeture lors de l’élévation mandibulaire. Intérêt clinique Thèse Sc. Odontol. 3° Cycle, Nantes, 1987. Cat 1

Lemons JE, Philips RW. “Biomaterials for dental implants” In: Misch CE, Ed Contemporary Implant Dentistry. St Louis : Mosby ; 1993 : 262

Lewin, A. “Electrognathographics : Atlas of diagnostic procedures and interpretation”. Quintessence Publishing Co. Chicago, 1985

Lexomboon D., Trulsson M., Wardh I., Parker M. G. “Chewing Ability and Tooth Loss: Association with Cognitive Impairment in an Elderly Population Study” JAGS 2012; 60:1951–1956. Journal compilation © 2012, The American Geriatrics Society

Lézy J-P, Princ G. Pathologie maxillo-faciale et stomatologie. Paris : Masson Elsevier, 3e édition, 2004.

Lindh T, Dahlgren S, Gunnarsson K. "Tooth-implant supported fixed prostheses: A retrospective multicenter study." *Int J Prosthodont* 2001; 14:321

Lucia V. "A Technic for Recovering Centric Relation" *J.P.D.* June 1964

Lucia V. *Modern gnathological concepts-Updated*. Chicago : Quintessence Publishing Co, 1983:449

Lund, J.P.; Olsson, K.A. "The importance of reflexes and their control during jaw movement." *Trends Neuroscience* 1983, 6: 458-463.

Lundeen H.C.; Gibbs C.H. "Advances in occlusion". John Wright, Boston 1982

Mac Collum BB. "Fundamentals involved in prescribing restorative dental remedies" *Dent Items* 1939 ; 61 : 522-35, 641-48, 724-36, 852-63, 942-50.

Mac Cown Théodore, Professeur à l'Université de Californie

Mac Namara JA, Seligman DA, Okeson JA. "Occlusion, orthodontic treatment, temporomandibular disorders: a review". *J Orofac Pain* 1995;9:73-90

Mac Neil C. "Temporomandibular Disorders : guidelines for classification, assessment, and management" 2nd ed. Chicago : Quintessence Publishing, 1993 : 39-60

Mahan, P.E.; Wilkinson, T.M.; Gibbs, C.H.; Mauderli, A.; Brannon, L.S. Superior and inferior bellies of the lateral pterygoid muscle EMG activity at basic jaw position *J Prosthet Dent* 1982; 50 : 710 –718

Mei N.; Hartmann F.; Roubien R. "Caractéristiques fonctionnelles des mécanorécepteurs des ligaments dentaires chez le chat". *J. Biol. Buc*, 1975, 3: 24-39.

Misch C., Suzuki J., Misch-Dietsh F., Bidez M. "A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss: literature support." *Implant Dent* 2005;14:108-116

Menekratis A. *Oral reconstruction: new concepts, new techniques*. Athens : Beta Medical Publisher Ltd., 1998

Meyers F. S. "A new simple and accurate technique for obtaining balanced and functional occlusion" *Jada* 1934 ; 21 : 195-203

Mohlin BO, Derweduwen K, Pilley R, Kingdom A, Shaw WC, Kenealy P "Malocclusion and temporomandibular disorder: a comparison of adolescents with moderate to severe dysfunction with those without signs and symptoms of temporomandibular disorder and their further development to 30 years of age". *Angle Orthod.* 2004 Jun;74(3):n319-27.

Moloney, F. et Howard J.A. "Internal derangement of TMJ III Anterior repositioning splint therapy". *Australian Dental Journal* 1986, 31: 30-39

Mongini F. "Remodelling of the mandibular condyle in the adult and its relationship to the condition of the dental arches". *Acta Anat* 1972; 82:437-53.

Mongini F. "Dental abrasion as a factor in remodeling of the mandibular condyle". Acta Anat 1975; 92:292-300.

Mongini F. "Anatomic and clinical evaluation of the relationship between the temporomandibular joint and occlusion". J Prosthet Dent. 1977 Nov; 38:539-51

Mongini, F.; Tempia-Valenta, G.; Benvegna, G. "Computer based assessment of habitual mastication". J Prosthet Dent 1985; 55 (4) : 638-649.

Monson, George S. "Applied Mechanics to the Theory of Mandibular Movements". Dental Cosmos, November, 1932.

Moreno I., Okeson JP Dysfonctionnement de l'Appareil Manducateur et Dimension Verticale d'Occlusion : revue de littérature Réalités Cliniques 2013 vol 24 N°2 p 93-98 (TMJ and Vertical Dimension of Occlusion, literature review)

Moyers, Robert E., "Some Physiologic Considerations of Centric and other Jaw Relations". Journal of Prosthetic Dentistry, March 1955. Vol. 6, No. 2. P 183

Murphy, T. R. "The timing and mechanism of the human masticatory stroke." Arch Oral Biol 1965;10:981.

Nakamura, T.; Inouet, t.; Ishigaki, S.; Moritomo, T.; Maruyama, T. "Differences in mandibular movements and muscle activities between natural and guided chewing cycles." Intern J. Prosthodont., 1989 ; 2 (3):249-253.

N'Gom P, Bonnet L, Woda A. "Influence de la mastication sur la santé" Info. Dent. 2000; 19, Mai: 1367-1378

Nickel JC, McLachlan KR, Smith DM. "Eminence development of the postnatal human temporomandibular joint". J Dent Res. 1988; 67:896-902

Nishio, K.; Miyauchi, S.; Maruyama, T. "Clinical study on the analysis of chewing movements in relation to occlusion." J Craniomandib Prac 1988; 6 (2) : 113-123.

Palla, S. "Les effets à long terme des désordres temporo-mandibulaires" Réalités Cliniques 1996, 2: 229-238

Palla S., Gallo LM, Gössi D. "Dynamic stereometry of the temporomandibular joint" Orthodontics & Craniofacial Research 2003 ; 6 (1) : 37-47.

Pameijer J.H.; Glickman I.; Roeber F.W. Intraoral occlusal telemetry. III. Tooth contacts in chewing, swallowing and bruxism. J Periodontol 1969;40:253-258

Pameijer, J.H.N.; Brion, M.; Glickman, J.; Roeber, F.W. Intraoral occlusal telemetry. Part IV. Tooth contact during swallowing J. Prosth. Dent., 1970, 24:396-400

- Parfitt, G.S. "Measurement of the physiologic mobility of individual teeth in an axial direction" J. Dent. Res. 1960; 39: 68
- Picq P. "Quand l'anthropologie remet en question la fonction canine" Le Journal de la SOP, JSOP, Paris Déc 2007
- Picq P. "La canine humaine: évolution et signification adaptative". Revue Orthop Dento-Faciale 2010;44:9-15
- Picq P et Coppens Y: Directeurs scientifiques Auteurs : Anderson J, Berge C, Boesch C, Cyrulnik B, Deputte B, Ducros A, Ducros J, de Fontenay E, Gasc JP, Hladik, Van Hooff J, Lestel D, Picq P, Thierry B, Vauclair J, De Waal F. "Le propre de l'homme." Fayard ed 2002 vol2
- Picq P. et Lemire L. "A la recherche de l'homme" Paris Nil ed. 2002
- Posselt, U. "Studies in the mobility of the human mandible". J. Prélât Ed., Paris 1968
- Posselt U. "Physiologie de l'occlusion et réhabilitation". P.66 Julien Prélât Ed. Paris, 1968
- Pröschel, P. "An extensive classification of chewing patterns in the frontal plane". J Craniomandib Prac 1987; 5 (1) : 56-68.
- Rinchuse DJ, McMinn J. "Summary of evidence-based TMD systematic reviews". Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006
- Rinchuse Donald J., Kandasamy Sanjivan, and Sciote James. "A contemporary and evidence-based view of canine protected occlusion" Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 132: 90-102
- Rioch, J.M. "The neural mechanism of mastication." Am. J. Physiol., 1934, 108:168-176
- Romerowski J. Comment l'axe charnière vint aux Odontologistes et ce qu'il en advint. Actes. Société française d'histoire de l'art dentaire, 2006, 11
- Romette D. "La déglutition adulte normale, mythe ou réalité ?" Rev. Odontostomatol., 1976 ; 5 : 365-371.
- Rosenthal "Une analyse simple pour déterminer la nécessité d'un traitement occlusal" J.Prosthet.Dent. 1980; April
- Saint-Hilaire Étienne Geoffroy et Cuvier Frédéric "l'Histoire naturelle des Mammifères" (4 volumes, 1824-1842).
(Cuvier Frédéric est le frère de l'anatomiste Cuvier Georges 1769-1832)
- Savage T.S. et Wyman 1843-44 pp. 382-383. introuvable voir ci-dessous
- Savage T.S. et Wyman J., "Notice of the external characters and habits of Troglodytes gorilla, a new species of orang from the Gaboon River, osteology of the same", vol. 5, Boston J. Nat. Hist. 1847, p. 417-443.

- Sekine, H.; Komimiyama, Y.; Hotta, H.; Yoshida, K. "Mobility, characteristics and tactile sensitivity of osseointegrated fixture supporting system" In Oral Max. Fac. Reconst 1986; 326 –33
- Sessle, B. J. "How mastication and swallowing programmed and regulated?" In: Sessle, B. J. and Hannam, A. G. (eds.); "Mastication and swallowing: biological and clinical correlates". Univ. Toronto Press, Toronto 1976
- Sherrington, C. S. "Reflexes elicitable in the cat from pinna vibrissae and jaws." J. Physiol., 1917, 51: 404-431
- Sherwood-Romer Alfred, cité par Catherine Vincent "Les mammifères une histoire de molaires" Le Monde Hors Série Avril-Mai 2009 ; 26-27
- Sigogneau-Russel D. "Les mammifères au temps des dinosaures" Paris, Masson éd. 1991)
- Sicher H., Dubrul E.L. In "Oral Anatomy" (6th ed.) p 173 The C.V. Mosby co St Louis 1975
- Slavicek R. "L'enregistrement axiographique de la trajectoire condylienne à l'aide d'un arc facial à fixation extra-occlusale" Cah. de Prothèse 1983; 41: 77-86.
- Spee, F.G. "The condylar path of the mandible along the skull." (Arch. Anat Physiol 1890; 16: 285-294 (in German), J Am Dent Ass 1980; 100: 670-675 (English translation)
- [Stawarczyk B](#) 1, [Liebermann A](#), [Eichberger M](#), [Güth JF](#). "Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites" J Mech Behav Biomed Mater 55, 1-11 (2015- 2016)
- Steiner, J.E.; Michman, J.; Litman, A. "Time sequence of the activity of the temporal and masseter muscles in healthy young human adults during habitual chewing of different test foods." Arch. Oral Biol. 1974, 19: 29-34.
- Tanaka E. et van Eijden T.: "Biomechanical behavior of the temporomandibular joint disc." Crit Rev Oral Biol Med. 2003;14(2):138-150.
- Taylor A. "Neurophysiology of the jaws and teeth"., Macmillan Press, Londres, 1990.
- Tomes Charles, S. 1882 "A Manual of Dental Anatomy" second edition p 273 citant Cuvier Frédéric (1773-1838): Des Dents des mammifères considérées comme caractères zoologiques 1825
- Tomes, Charles, S. 1923 "A Manual of Dental Anatomy" p.463 citant Cuvier Frédéric (1773-1838): Des Dents des mammifères considérées comme caractères zoologiques 1825.
- Treil J., Casteigt J., EMC Odonto- stomatologie 23- 455- E- 40 , 2000, 8
- Trulsson M and Johansson RS. "Encoding of tooth loads by human periodontal afferents and their role in jaw motor control". Prog Neurobiol 49:267–284, 1996b.
- Türker KS. "Reflex control of human jaw muscles" Crit Rev Oral Biol Med 13:85–104, 2002.

Van Hoof P. "Vivre en groupe" p 220, 221 In Picq P et Coppens Y: Directeurs scientifiques Auteurs : Anderson J, Berge C, Boesch C, Cyrulnik B, Deputte B, Ducros A, Ducros J, de Fontenay E, Gasc JP, Hladik, Van Hooff J, Lestel D, Picq P, Thierry B, Vauclair J, De Waal F. "Le propre de l'homme". Fayard ed 2002 vol2

Wessberg GA, Epker BN, Elliot AC. Comparison of mandibular rest positions induced by phonetics, transcutaneous electrical stimulation, and masticatory electromyography J. Prosthet. Dent. , 1983, 49(1) : 100-105.

Willamson EH. Laminagraphic study of mandibular condyle position recording centric relation.J Prosthet Dent 1978;39:561-564

Wilkinson,T.M. "The relationship between the disk and the lateral pterygoid muscle in the human temporo-mandibular joint". J. Prosthet. Dent. 1988, 60(6) : 715-724.

Wood, W.W. "Medial pterygoid muscle activity during chewing and clenching". J Prosthet Dent 1986; 55(5): 615-621.

Wood, W.W. "A review of masticatory muscle function" J Prosthet Dent 1987;57(2):222-232.

Wood, W.W.; Takada, K.; Hannam, A.G. The electromyographic activity of the inferior part of the human lateral pterygoid muscle during clenching and chewing. Arch Oral Biol 1986;31 : 245 - 43.

Yaeger,J.A. "Mandibular path in the grinding phase of mastication." A review. J Prosthet Dent 1978, 39 (5) : 569-573.

Yerkes Robert and Ada W. "The great Apes" Yale University Press December 1945 P 231

Yung,J.P.; Carpentier,P.; Marguelles-Bonnet,R.;Meunissier,M. " Anatomy of the temporomandibular joint and related structures in the frontal plane". J. Craniomandib. Prac., 1990, 8(2) : 101-107.

AUTEUR

Marcel G. LE GALL, Docteur en Chirurgie Dentaire, Membre Associé de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire, Diplomate of the ICOI, Master of the AAIP.

Adresse: 87 Avenue de la Côte d'Azur 06190 Roquebrune Cap Martin (France)

Tél.: +33 6 85 13 86 22 Email: mglegall@free.fr mglegall@bbox.fr

Website: www.mastication-ppp.net

Quatrième de couverture

Résumé

Un objectif essentiel de toutes les techniques odonto-stomatologiques est le maintien et/ou la restauration des capacités fonctionnelles de l'appareil manducateur.

Le point commun de toutes ces thérapeutiques est le passage obligatoire par la réhabilitation et/ou le réglage final de l'occlusion. Ces techniques de restauration ont fait l'objet d'une réflexion approfondie, sur la façon de les mettre en œuvre avec les matériaux actuels. Elles obéissent à un protocole précis. C'est pourquoi les techniques dentaires de restauration et d'équilibration des fonctions occlusales de mastication et déglutition seront traitées d'abord, indépendamment des pathologies avec lesquelles elles pourraient avoir des liens ou des interactions, qui seront abordées ensuite, dans la rubrique des Dysfonctionnements de l'Appareil Manducateur (DAM) et dont les traitements suivront souvent les mêmes protocoles.

Summary

An essential goal of all odonto-stomatological techniques is the maintenance and/or restoration of the functional capabilities of the masticatory apparatus.

A common obligation of all these therapeutics is to pass by the final equilibration of occlusion. Additive restoration techniques, of lost functional dental volumes, have been the subject of a thorough reflection on how to implement them with current composite materials. They obey a precise protocol. This is why the dental restoration and equilibration techniques of the occlusal function of chewing and swallowing will be treated first, independently of the pathologies with which they could have links or interactions, which will be addressed next, in the rubric of the TMD and whose treatments will often follow the same protocols.